3e Série, t. X. — 1882. — N° 5.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME DIXIÈME

Feuilles 19-23 (3 Avr. — 1er Mai 1882),

Les planches VIII et IX paraîtront ultérieurement

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

1881 A 1882

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

JUIN 1882

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. 4 du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art. 42 du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du 20 novembre* 1871).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1881-1882

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
7	5	9	6	6	3	1	
		16			13*		
21	19	30	20	20	17	15	19

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

LIBRARY OF JAMES BALL

Résumé d'une **Description des roches** *mentionnées dans la Notice précédente,*

Par M. **J. Mac-Pherson.**

Ophites. — Les roches de la zone ophitique du Portugal forment un ensemble fort intéressant dans lequel les unes peuvent être envisagées comme des ophites plus ou moins caractéristiques et les autres comme des teschénites.

Parmi les gisements qui ont été l'objet de cette étude, ceux de Monte-Real, du château de Leiria, de Roliça, de Gaieiras, de San Bartholomeu et de Famalicao, peuvent être considérés comme offrant des ophites cristallines, et ceux de Porto de Moz, de Tornada, de Papôa, de Batalha et de Santo-Antao près Obidos, des ophites à structure compacte ou aphanitique, tandis que ceux de Cezimbra et du Fort d'Alqueidao présentent des teschénites.

La couleur des ophites cristallines est en général claire, caractère qui fait un frappant contraste avec la couleur foncée des ophites françaises et espagnoles.

Leur structure est en général grossièrement cristalline et quelquefois même granitoïde, comme par exemple à Monte-Real où la roche est formée par de grands cristaux de feldspath rose et un pyroxène de couleur brunâtre.

Sous le microscope, on observe aussi une structure tout à fait cristalline et on distingue les éléments suivants :

Comme produits essentiels, on trouve des cristaux en général de grande taille, de plagioclase, de pyroxène, d'amphibole, de mica magnésien et de magnétite ou de fer titané.

Comme produits secondaires et accidentels, on trouve de la chlorite en très grande abondance, de l'épidote, du quartz, de la chaux carbonatée, de l'apatite et de la titanite; ou trouve aussi quelques plages zéolitiques et un minéral qui paraît se rattacher au groupe des wernérites.

Le feldspath est souvent dans un état fort avancé de décomposition, mais on trouve toujours un nombre suffisant d'individus en très bon état de conservation, dans lesquels on peut étudier les caractères optiques.

Le plagioclase se présente toujours en nombreuses lamelles, associées suivant la loi de l'albite; dans la roche de Monte-Real, de Leiria et de Gaieiras, elle paraît être remplacée par de l'oligoclase et dans celle de Roliça, par du labrador.

Dans les roches de San Bartholomeu et de Famalicao, il y a des

cristaux à extinction si homogène entre les nicols croisés, qu'il est possible que quelques-uns se rattachent à l'orthose.

Le pyroxène est fort abondant dans toutes ces roches ; il appartient à deux classes différentes, dont l'une est simplement l'augite commune à toutes les ophites, et l'autre, dont il sera question plus loin, est rarement observée dans ces roches.

L'augite commune à toutes les ophites, possède la couleur jaune rosée habituelle à ce minéral dans la série diabasique; mais les teintes changeant beaucoup d'un fragment à l'autre, il arrive quelquefois que l'augite est presque incolore et d'autres fois qu'elle possède une teinte violet foncé, différences de couleur que l'on trouve même dans l'augite d'un même échantillon. Ce minéral se trouve en plaques découpées par les cristaux de feldspath, comme c'est généralement le cas dans les diabases.

L'autre variété est de couleur verte; elle se présente souvent en union intime avec l'augite commune, et faisant partie d'un même fragment. A première vue, elle pourrait très bien être prise pour un phénomène d'ouralitisation, mais d'autres fois, elle forme des cristaux individuels dans lesquels on voit souvent les formes octogonales propres à la combinaison *m*, *g'*, *h'* du pyroxène.

Les extinctions dans les fragments formés de ces deux classes de pyroxène, se font presque simultanément, quoiqu'il y ait toujours deux ou trois degrés en plus dans l'angle d'extinction de la variété commune.

Ces deux variétés de pyroxène sont soumises sans distinction aux mêmes phénomènes d'ouralitisation, et tandis que l'actinote domine de beaucoup dans les roches de Monte-Real, de Leiria, de San Bartholomeu et de Gaieiras, la hornblende se trouve de préférence dans les gisements de Roliça et de Famalicao.

La chlorite est fort abondante dans toute ces roches et en général la variété filamenteuse est beaucoup plus développée que la variété écailleuse, et il est à remarquer que la chlorite de ces roches a une tendance fort marquée à former des sphérulites.

La biotite est un minéral fort irrégulièrement répandu et tandis que dans certains gisements elle joue un rôle fort important, comme par exemple dans la roche de Monte-Real, dans d'autres gisements on en trouve à peine quelques traces. La teinte habituelle de ce minéral est le brun foncé de la biotite commune, mais quelquefois par altération, elle devient verdâtre.

L'épidote est fort rare et ne se trouve en abondance que dans les cas où la roche est dans un état avancé de décomposition, comme par exemple dans la roche de Gaieiras.

Le quartz se présente aussi avec beaucoup d'irrégularité, et tandis que les roches de San Bartholomeu et de Famalicao le présentent en abondance relative en grandes plages granitoïdes, c'est à peine si on parvient à en découvrir quelques petits granules dans les roches des autres gisements.

L'apatite est fort abondante ainsi que la titanite, mais ce dernier minéral est très irrégulièrement distribué.

Les produits ferrifères sont très variés dans les ophites portugaises; quelques-uns doivent être rapportés à la magnétite et peut-être aussi à l'ilménite, d'autres à la pyrite, tandis qu'il y a une grande abondance de produits dus à l'oxydation de ces minéraux sous forme d'hématite rouge et jaune.

Quoique réparties avec une grande irrégularité, on trouve parfois quelques plages zéolitiques qui paraissent être de l'analcime. On voit en outre en plus grande abondance un minéral transparent et incolore, avec un clivage fort marqué, de structure quelquefois bacillaire et d'autres fois homogène, qui brille avec des teintes fort intenses entre les nicols croisés; son extinction est parallèle au clivage. Il est presque inattaquable par les acides, et paraît correspondre à un des minéraux de la nombreuse famille des wernérites.

Le groupe des ophites compactes présente une structure différente de celle que l'on observe dans le groupe des roches que nous venons d'étudier.

Leur coloration est en général vert plus ou moins foncé, et très souvent leurs cavités et fissures sont remplies par des zéolites d'arragonite et de calcaire. Les roches de ce groupe sont toujours dans un état d'altération fort avancé et il est bien difficile de déterminer leurs éléments constituants, même au microscope.

Ce ne sont que les gisements de Porto de Moz et de Tornada qui m'ont fourni des sections dans un état suffisant de conservation pour permettre d'étudier leur structure intime.

La première de ces roches est formée par un magma microcristallin de microlites de feldspath d'un très grand angle d'extinction et qui doit se rapporter au labrador, et des taches presque opaques de chlorite dans laquelle on parvient à découvrir quelques petits restes de pyroxène, une très grande quantité de lamelles de biotite et de la magnétite.

Empâtés dans ce magma, se trouvent de nombreux cristaux de plagioclase qui ont une tendance à former de beaux groupes grossièrement stellaires semblables à ceux qu'on observe dans quelques ophites de la province de Cadix, et qui se rapportent aussi au labrador.

Empâtés par cette base, on trouve aussi des espaces remplis par

de la chlorite, et qui conservent quelquefois les contours propres de l'augite, mais dans lesquels toute trace de cette substance a disparu.

L'ophite de Tornada se trouve dans un état de décomposition encore plus avancé que celle de Porto de Moz ; néanmoins on découvre la même structure microcristalline, mais tandis que le feldspath se trouve encore dans un état qui permet de reconnaître ses caractères, la roche est tout à fait remplie par de la chlorite et toute trace de pyroxène a disparu; on parvient seulement à découvrir quelques petits fragments d'épidote.

Les cristaux de feldspath empâtés dans le magma sont tout à fait détruits et ils sont remplacés par de la calcite et autres produits de décomposition. Les autres ophites compactes que j'ai étudiées sont dans un état d'altération encore plus avancé, et c'est à peine si on peut reconnaître autre chose qu'une agglomération confuse de chlorite et divers oxydes de fer.

Teschénites. — Les teschénites de Portugal constituent un ensemble de roches d'une très grande beauté.

Le gisement le plus caractéristique est celui qui traverse les couches crétacées près de la côte maritime à Cezimbra, tandis que celui du fort d'Alqueidao est un terme intermédiaire qui, tout en se rattachant aux teschénites, a néanmoins quelques points communs avec les ophites.

La structure des teschénites est toujours cristalline, mais les dimensions de leurs éléments varient beaucoup ; quelques échantillons de la côte sont formés par de grands cristaux d'amphibole, qui mesurent de trois à quatre centimètres sur deux millimètres seulement de largeur, par du feldspath rouge de chair, et par des grains d'une substance qui, à première vue, pourrait être prise pour du quartz, mais que ses caractères portent à considérer comme de l'analcime.

D'autres fois, les dimensions des éléments de ces roches descendent à être à peine discernables à simple vue, et leur couleur est alors brunâtre ou verdâtre foncé.

Au microscope, leur structure est aussi tout à fait cristalline, et on découvre les minéraux suivants :

Feldspath, plagioclase, pyroxène, amphibole, néphéline, analcime, magnétite, apatite, et comme produits accidentels, de la chlorite, quelques plages zéolitiques, probablement de natrolite et de calcite.

Le feldspath de ces roches est toujours en forme d'individus allongés parallèlement au plan de composition des macles et la dimension

de ses cristaux oscille entre deux millimètres et un dixième de millimètre.

Ils sont toujours dans un état fort avancé d'altération et en union intime avec l'analcime, minéral que l'on voit souvent remplacer le feldspath ; on voit quelquefois un cristal de feldspath qui est devenu tout à fait isotrope et ce n'est que dans quelques endroits que l'on voit, entre les nicols croisés, des taches qui montrent les caractères propres du feldspath.

Dans les lamelles d'extinction symétrique des deux côtés du plan d'assemblage, l'angle compris entre deux extinctions successives mesure parfois plus de 66 degrés ; mais la résistance de ces cristaux à l'action des acides, me porte à les considérer plutôt comme du labrador que comme de l'anortite.

L'amphibole comme le pyroxène joue dans ces roches un rôle fort important et l'amphibole surtout est d'une beauté extraordinaire.

L'amphibole est toujours d'une couleur brun foncé très semblable à celle des andésites, et en général il forme des cristaux parfaitement bien déterminés ; quelquefois à contours hexagonaux, effet de la combinaison *mg'*, mais d'autres fois octogonaux, la forme orthopinacoïde entrant aussi dans la combinaison.

Les macles habituelles de l'amphibole par l'orthopinacoïde sont fort nombreux et le clivage prismatique s'observe presque toujours. Le dichroïsme est fort intense, et les teintes d'interférence très vives.

Le pyroxène est de couleur violacée, en général en fragments irréguliers, mais d'autres fois on distingue les contours octogonaux de leur forme usuelle.

Le clivage de ce minéral est fort net, et il est à remarquer que, surtout dans quelques fragments, il existe un dichroïsme très sensible dans le pyroxène et qui change en intensité même dans les différentes parties d'un même fragment.

Dans quelques fragments, c'est à peine si on peut l'apercevoir ; mais dans d'autres, la couleur change depuis un violet assez foncé jusqu'au jaune citron, et à tel point qu'on pourrait les prendre pour un hypersthène, si leurs caractères optiques n'étaient pas ceux du pyroxène.

Ce dichroïsme anormal paraît en rapport avec certains phénomènes d'amphibolisation qu'on observe dans le pyroxène; ce phénomène se produit dans ces roches, d'une manière tout à fait différente que dans les ophites et les diabases.

L'ouralitisation ne se produit pas d'une manière graduelle et de

proche en proche, en se propageant par les plans de clivage et montrant toujours une zone indéterminée de produits semblables à la chlorite entre l'amphibole nouvellement formée et le pyroxène, comme c'est le cas dans les ophites.

Dans ces roches, l'amphibolisation se fait, au contraire, tout d'un coup par des taches obscures et irrégulières dans leurs formes, et qui paraissent dégénérer directement du pyroxène.

Il est à remarquer que l'amphibolisation a lieu de préférence dans les fragments de pyroxène qui ont le plus grand dichroïsme, et il est aussi à remarquer que dans les fragments qui ont plus de dichroïsme dans un endroit que dans un autre, l'extinction dans la partie dichroïque devance de 6 à 7 degrés celle de l'autre partie, comme s'il y avait eu un rapprochement de la bissectrice vers l'axe cristallographique du pyroxène.

On pourrait expliquer ce dichroïsme anormal et ce rapprochement de la bissectrice vers l'axe du cristal comme étant le résultat de l'intercalation de lamelles d'amphibole dans le pyroxène, intercalation qui ne serait pas visible par nos moyens d'investigation, mais qui serait suffisante pour modifier les caractères propres de cette espèce minérale.

L'analcime joue un rôle fort important dans toutes ces roches ; il forme en général des plages de même allure que celles du quartz dans les granites; et ce minéral paraît s'infiltrer dans tous les éléments de la roche, surtout dans le feldspath, dans lequel, comme je l'ai déjà indiqué, on observe des phénomènes fort curieux de pseudomorphisme.

L'analcime est transparent et limpide dans quelques endroits, dans d'autres, il est rempli d'impuretés ; dans la lumière polarisée, il présente des phénomènes fort anormaux ; entre les nicols croisés, dans quelques parties d'une même plage, il est parfaitement isotrope, tandis que d'autres fois, il présente des taches lumineuses faiblement bleuâtres, ou des bandes irrégulières semblables à celles de la leucite, etc.

Sous l'action des acides, il se décompose, et en évaporant, on voit cristalliser sur la préparation de petits cubes de chlorure de sodium. Des cristaux allongés dans une direction, et qui par leur manière d'être à la lumière polarisée, paraissent se rapporter à la néphéline, se trouvent en relation très intime avec l'analcime, mais ils sont répandus avec une très grande irrégularité dans les échantillons.

On découvre aussi quelques plages zéolitiques qui, par leurs caractères, doivent être considérées comme de la natrolite.

L'apatite se trouve en très grande abondance dans ces roches ; elle

est en général en cristaux fort allongés dans la direction de l'axe cristallographique et pénétrant tous les divers éléments de la roche.

La magnétite forme quelquefois des agglomérations de grande dimension, mais d'autres fois, on la voit comme une poussière répandue dans la roche, dans laquelle on voit les formes cubiques propres à ce minéral.

La chlorite et la calcite se trouvent fort irrégulièrement répandues dans ces roches ; la première est en général de la variété filamenteuse, et la calcite forme des granules à fragments polyédriques très inégalement distribués.

La roche du fort d'Alqueidao est très intéressante. L'amphibole disparaît tout à fait, tandis que le pyroxène prend un facies tout à fait diabasique, mais la base reste complètement semblable à celle des teschénites, et est formée par des cristaux de feldspath d'un angle d'extinction très faible et par des cristaux d'analcime.

Cette roche paraît donc former un type intermédiaire entre les teschénites et les roches diabasiques de la contrée, et quoique un seul gisement ne prouve rien, c'est nonobstant un fait fort important qui pourra servir pour l'étude des relations entre les divers groupes des roches de Portugal que nous venons d'étudier.

M. **Dieulafait** croit, comme M. Choffat, que les ophites et les marnes bariolées avec gypse et sel gemme ont une origine absolument distincte. Il distingue maintenant trois niveaux d'ophites : le premier intercalé dans des couches paléozoïques (dévoniennes ou siluriennes), le second dans le grès rouge au-dessus des Calcaires à Goniatites, et le troisième dans le Trias.

Les roches des deuxième et troisième niveaux sont celles qui ont été étudiées par M. Michel-Lévy ; elles se rapportent donc bien certainement au type ophitique. Le premier niveau n'a pas encore été étudié au microscope.

M. **de Chancourtois** rappelle que l'on a donné jadis le nom d'ophite à toutes les roches vertes des Pyrénées, et il ne pense pas que le microscope puisse donner des indications précises sur l'âge des roches pyroxéniques.

M. le Comte **Begouen** présente quelques observations au sujet de la communication faite par M. Labat dans la précédente séance.

M. **Douvillé** appelle l'attention de la Société sur le gisement quaternaire si intéressant découvert par M. Vasseur au-dessus des

plâtrières de Montreuil, et dont la faune, caractérisée par l'abondance du Renne, a été étudiée par M. Gaudry. Ce gisement situé à l'altitude d'environ 100 mètres, a été considéré par cela même comme plus ancien que les hauts niveaux de Montreuil (alt. 56 mètres) et de Chelles (alt. 45 à 47 mètres), qui occupent en effet un niveau beaucoup moins élevé et sont caractérisés par l'*Eleph. antiquus* et le *Conodontes Boisvilletti* (*Trogontherium Cuvieri*). On en a conclu l'existence d'une première période froide antérieure à la période relativement chaude correspondant à la faune de Chelles et à celle des tufs de Moret.

M. Douvillé a eu l'occasion de visiter avec M. Bertrand le gisement signalé par M. Vasseur. La nature du dépôt est notablement différente des dépôts diluviens habituels ; il n'y a ni galets, ni limon proprement dit. La masse principale se compose de blocs de meulière éboulés et d'une marne argileuse qui devient ensuite sableuse et passe par places à un sable à peu près pur à la partie supérieure. Ce dépôt a toutes les apparences d'un dépôt local effectué dans une mare dont le fond était formé par un lambeau affaissé de marnes vertes. M. Douvillé signale des mares analogues produites par le glissement en masse de certaines parties des falaises argileuses de Villers-sur-Mer. Une mare de cette nature peut exister à un niveau très supérieur à celui du fond de la vallée. On ne peut donc considérer comme démontré que le gisement de Rennes de Montreuil soit un dépôt de fond de vallée; ce n'est que lorsque la preuve en aura été faite que l'on sera autorisé à considérer ce gisement comme plus ancien que les hauts niveaux de Montreuil, et comme n'appartenant pas à la période relativement récente, désignée sous le nom d'âge du Renne ou *Magdalénien*.

Les dépôts dits diluviens se sont formés dès le commencement du creusement des vallées et peuvent par suite occuper des altitudes très élevées. Les plus anciens sont pliocènes (alluvions ponceuses de Perrier), d'autres sont pleistocènes (sables et graviers de Saint-Prest à *Eleph. meridionalis* et *Trogontherium*). D'après la liste des fossiles données par M. W. B. Dawkins en Angleterre, il paraîtrait naturel de considérer les hauts niveaux de Chelles comme appartenant encore au Pleistocène (Forest-Bed, Pleistocène inférieur de M. Dawkins), et par suite comme préglaciaires.

Séance du 13 *Avril* 1882.

PRÉSIDENCE DE M. FISCHER.

M. Fischer, président, prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

Suivant l'usage consacré par mes prédécesseurs à la présidence, je viens, dans une courte allocution, vous rappeler les noms des collègues que nous avons perdus durant l'année 1881 et vous indiquer l'état de nos travaux et de nos publications.

La première partie de ma tâche est aujourd'hui bien pénible, car jamais la mort n'avait aussi cruellement frappé sur les membres de notre société. Danglure, Robin-Massé, Boivin, Stœhr, Laudy, Delesse, Adam, Coquand, Ami Boué, Haguette, Golesco, Parès, Marie Rouault, Tennant, Billon, tels sont les noms des géologues dont nous avons à regretter la perte et dont le souvenir est encore vivant parmi nous. Laissez-moi vous rappeler les titres scientifiques de quelques-uns d'entre eux.

Delesse, que vous avez appelé à l'honneur de vous présider en 1862, était l'un des membres les plus assidus à vos réunions. L'aménité de son caractère, son obligeance inépuisable, le rendaient sympathique à tous. Nous pouvons mieux apprécier, par le vide qu'il a laissé après lui, l'étendue de son savoir et l'importance de ses travaux. Un de ses collaborateurs, qui était aussi son ami, va rendre à sa mémoire le juste hommage qui lui est dû.

Notre vice-président, Danglure, a été emporté au commencement de l'année, par une maladie foudroyante. Homme modeste, travailleur consciencieux, il mérite nos sincères regrets. Il était de ceux qui recherchent dans les sociétés non les honneurs, mais les labeurs, et dont le dévouement ne connaît pas la lassitude. Être utile, telle a été la règle de sa vie.

Coquand, mort à Marseille, avait professé à la Faculté des sciences de Besançon. Grâce à une rare aptitude pour la stratigraphie et la paléontologie, il prit rang parmi nos meilleurs géologues; sa réputation fut établie solidement par ses recherches sur les couches de la craie dans le sud-ouest et l'ouest de la France, aussi bien que dans la vallée du Rhône et la Provence. Les noms qu'il a imposés aux différentes assises crétacées, les parallélismes qu'il a indiqués, constituent un véritable progrès. Parmi ses mémoires paléontologiques

les plus remarquables, on peut citer une classique monographie des Huîtres et des séries de publications sur les faunes fossiles de l'Algérie et du Maroc. D'un caractère vif, fougueux, Coquand apportait dans les nombreuses discussions qu'il a dû soutenir pour faire triompher ses idées, une ardeur toute méridionale qui témoignait de la sincérité de ses convictions scientifiques.

Marie Rouault, mort récemment à Rennes, a été l'une des figures les plus originales parmi les géologues. Vous connaissez ses humbles débuts : petit coiffeur dans un faubourg de Rennes, il est un jour envahi par la passion des sciences naturelles. Dès que ses occupations lui laissent quelques loisirs, il saisit son marteau et son sac, il court aux carrières, il forme des collections considérables, il arrive enfin, à force de ténacité, à décrire les fossiles des terrains de transition de la Bretagne. Son esprit observateur avait été frappé par l'étrangeté de certains fossiles que la paléontologie ne sait dans quel règne classer, et dont il donna des descriptions pour la première fois. A ce point de vue, Marie Rouault fut un véritable novateur.

Ami Boué, l'un des membres fondateurs de la Société géologique habitait depuis longtemps l'Autriche. Issu d'une famille française, il avait fait son éducation scientifique à Paris, où il se lia avec Constant Prévost, Cordier, de Roissy, Férussac, etc. Le 17 mars 1830, dans le cabinet de travail d'Ami Boué, 17, rue de Tournon, ces savants devaient fonder notre société, qui compta bientôt de nombreux adhérents. Le Dr Robin-Massé qui s'est éteint quelques mois avant Ami Boué était aussi l'un des membres fondateurs.

Pour compenser ces pertes sensibles, il faut que les jeunes géologues redoublent d'efforts et qu'ils fassent de nouvelles recrues. Qu'ils n'oublient pas que la pratique de la géologie est non seulement instructive, mais hygiénique ; qu'elle développe l'esprit en fortifiant le corps et qu'elle transforme rapidement un chétif désœuvré en un solide piéton.

Le prix Viquesnel a été décerné cette année à M. **Gaston Vasseur**. La société avait à choisir entre trois concurrents également recommandables par leur instruction et leurs travaux ; sa décision n'en est que plus honorable pour le lauréat que je félicite vivement de cette distinction.

L'année qui vient de s'écouler a été signalée par un événement considérable pour nous, je veux parler de la réunion du deuxième Congrès international de géologie à Bologne. Cette fois, le Congrès dont les travaux avaient été préparés par des commissions, a pu faire une utile besogne, en votant l'unification de la nomenclature géologique et des procédés graphiques, et en adoptant un certain nombre

de règles relatives à la nomenclature des êtres organisés. Nous pouvons espérer que la prochaine session donnera des résultats plus utiles encore et que les questions pendantes y seront définitivement jugées. Plusieurs membres de la Société géologique de France s'étaient rendus à Bologne, où ils ont reçu des savants italiens l'accueil le plus courtois et où ils ont assisté à la naissance de la Société géologique italienne à laquelle, en qualité de sœur aînée, nous souhaitons une existence prospère.

Enfin, vous avez pu constater que nos publications, jadis un peu en retard, sont aujourd'hui à jour, grâce aux efforts soutenus des secrétaires de la société. Je crois pouvoir, en votre nom, les remercier cordialement de leur zèle et adresser aussi toutes nos félicitations à notre trésorier et à notre archiviste pour les services signalés qu'ils nous ont rendus et qu'ils nous rendent encore.

M. Hébert présente, au nom de M. **Cook**, une **carte** de l'Etat de **New-Jersey**, et au nom de M. **Garrigou**, une brochure sur la **fondation d'un musée départemental à Foix** (Ariège).

M. **Parran** présente plusieurs ouvrages de M. **Tissot** et en donne l'analyse suivante :

M. Tissot, ingénieur en chef des mines à Constantine, nous a adressé pour la bibliothèque de la Société géologique les trois ouvrages suivants que j'ai l'honneur de déposer sur le Bureau.

1° **La Géologie, sa méthode et sa portée**. Constantine, 1878 ; in-8° de 93 pages.

2° **Essai de philosophie naturelle**. — 1re Partie. — Les agents naturels. — La constitution de la matière. — La constitution des êtres organisés. — Constantine, 1880; in-8° de 695 pages. — Cette première partie sera suivie de deux autres.

3° **Texte explicatif de la carte géologique provisoire au 1/800,000e du département de Constantine**. Alger, 1881, in 8° de 136 pages.

Nous n'avons pas besoin de signaler la haute importance de ces travaux et, si nous sommes forcé de renvoyer au texte même de l'auteur, ceux de nos confrères qui seront désireux de lire les deux premiers ouvrages, nous demandons à la Société la permission de lui résumer le troisième et les résultats obtenus par M. Tissot dans la province de Constantine pendant 20 années d'explorations.

Après une introduction développée, où il expose des vues qui lui sont propres sur le mécanisme cosmique, le mécanisme géologique proprement dit, la structure du noyau interne, la composition et

la structure de l'écorce terrestre, l'origine, le développement et la transformation des faunes et des flores, l'auteur motive et explique l'ordre qu'il a suivi dans sa description :

Roches éruptives ;

Sédiments internes ;

Sédiments externes ;

Gîtes minéraux.

Roches éruptives. — Sur une carte au 1/800,000, l'auteur n'a pu représenter l'ensemble des roches éruptives que par une seule teinte, mais il indique au moins deux formations qui lui paraissent très distinctes ; l'une en petits pointements disséminés associés aux gisements gypso-salins, analogues aux pointements ophitiques des Pyrénées, l'autre en grands massifs occupant la zone littorale et présentant une composition complexe depuis le granite jusqu'au trachyte et depuis les diorites et diabases jusqu'au petrosilex, sans qu'on puisse saisir aucun rapport simple entre le relief du sol et les diverses variétés des roches éruptives. Par suite, l'auteur attribue cet ensemble à un seul et même phénomène éruptif, et il explique les variétés reconnues dans la masse par les conditions variables du milieu où se sont opérés le refroidissement et la déshydratation du magma après son émission.

Le massif de Collo présente à sa partie inférieure des granites à grain fin, durs et compacts, qui ne se montrent que sur de très petits espaces et qui sont immédiatement recouverts par de belles serpentines avec fer chromé, rognons de carbonate de magnésie et lentilles de calcaire faiblement nickelifère. Au-dessus des serpentines, vient la série des roches trachytiques qui forment la partie la plus développée du massif.

Le massif de Takouch contient des opales qu'on trouve également, mais en moindre quantité, dans le massif de Cavallo, auquel se rattachent des veines de galène avec soufre natif.

Le massif de la Voile-Noire et le pointement éruptif d'Aïn-Barbar sont en relation avec de nombreux filons quartzo-cuivreux, généralement trop pauvres pour être exploités.

Quelques-uns de ces massifs émergent en partie au milieu des terrains cristallophylliens, d'autres émergent au milieu du terrain nummulitique, qui se montre manifestement soulevé en certains points, mais qui sur d'autres (Cap de Fer) s'est déposé sur la roche éruptive elle-même.

M. Tissot a été conduit, par ses observations, à attribuer un métamorphisme local et d'une intensité remarquable à l'action des eaux thermo-minérales qui ont accompagné l'émission de la roche érup-

tive. Les schistes nummulitiques ont pris l'aspect de schistes anciens. Des amas de calcaire saccharoïde, de fer oxydulé magnétique et oligiste, de pyrite et de pyroxène ont été formés dans le massif de Collo et dans celui de Filfila par voie d'incrustation postérieure à la roche encaissante.

M. Tissot considère donc, comme étant de l'époque tertiaire, les marbres saccharoïdes du Filfila que Coquand regardait comme paléozoïques.

Nous ferons remarquer que le massif éruptif de la zone littorale serait alors un nouvel exemple remarquable de cette récurrence éruptive qui aurait commencé, soit pendant la période crétacée, soit à l'origine de la période tertiaire et pris fin avec les derniers dépôts nummulitiques.

Il y aurait dès lors analogie complète d'âge et de formation entre Collo, le Filfila et l'île d'Elbe, où l'on retrouve les mêmes associations de pyroxènes, d'oligiste, de magnétite et de calcaires accompagnant les roches éruptives, et reproduisant à une époque relativement moderne, les dépôts de même nature intercalés dans les gneiss de Bône.

Terrains cristallophylliens. — Ces terrains, que l'auteur, par des considérations théoriques, a été amené à désigner aussi sous le nom de sédiments internes, consistent en gneiss et schistes argilo-chloriteux, grenatifères, avec marbres et magnétite, recouverts eux-mêmes aux environs de Bône, à la Belelieta, dans l'avant-port et au cap de Garde par un autre paquet de gneiss.

Ces terrains sont surtout développés entre les méridiens de Bône et de Djidjelly. On les retrouve dans la grande Kabylie, au nord des crêtes du Djurjura et à Alger, dans la Bouzareah.

M. Tissot a constaté que l'étage argileux grenatifère à magnétite, si développé à Bône, s'atténue vers l'ouest, et qu'il ne forme plus, entre Philippeville et Collo que de petits lambeaux isolés, avec peu de grenats et pas de magnétite.

Il mentionne la présence de la tourmaline dans les gneiss de l'Edough, de l'antimoine sulfuré en aiguilles dans le calcaire de Hadjar-Bid, du mispickel dans la Belelieta, de la galène dans le Skikda près Philippeville ; et en d'autres points des indices de blende, de galène argentifère, de cinabre, de cuivre ; des lentilles de sulfate de baryte interstratifiées, et des couches de peroxyde de manganèse très chargées de quartz noir.

Entre Philippeville et Collo, les gneiss présentent cette particularité curieuse de la substitution partielle de lamelles d'oligiste et de pyrite aux lamelles de mica.

Terrains jurassiques. — On n'a trouvé jusqu'ici, dans le département de Constantine aucun dépôt intermédiaire entre le gneiss et le terrain jurassique qui est lui-même peu développé. Ce terrain est formé dans sa partie inférieure par une série de grosses couches calcaires de couleur gris clair, à cassure finement esquilleuse ou cireuse, généralement sans fossiles, mais ayant cependant fourni sur la zone littorale de la Kabylie, une faune bajocienne.

Au-dessus vient un ensemble de couches marno-calcaires avec fossiles oxfordiens et même tithoniques (Djebel Seba-Liamoune).

M. Tissot signale la présence de la calamine dans le calcaire jurassique à Aïn-Arka ; aux environs de Batna, des imprégnations cuivreuses qui se poursuivent dans les strates sur plusieurs kilomètres de longueur ; à Takerbit, un amas de calamine et de nombreux filons de chaux fluatée avec mouches cuivreuses ; en Kabylie, des amas de carbonate de fer transformés en mine douce avec rognons de cuivre gris.

Terrains crétacés. — Ces terrains sont, d'après M. Tissot, parmi les terrains secondaires, ceux qui prédominent de beaucoup dans le département; ils sont très développés et présentent de belles coupes dans la région de l'Aurès. L'échelle de la carte n'a permis que trois divisions ou trois couleurs pour l'ensemble de ces terrains.

Le terrain crétacé inférieur présente à sa base le Néocomien composé des marnes à Bélemnites plates n_1 avec quelques couches de calcaire et de grès subordonnées et surmontées par un système complexe n_2 de calcaires et de grès avec lits de marnes où l'on trouve *Ostrea Couloni* et *Heteraster Couloni* (près Batna).

L'auteur range dans l'Aptien la série suivante :

a_1. Marnes avec quelques feuillets de grès contenant *Ostrea aquila* et *Heteraster oblongus*.

a'_1. Calcaire à orbitolites.

a_2. Marnes calcaires et grès avec *Ostrea aquila*, *Heteraster oblongus* et Térébratules spéciales.

a_3. Calcaire à *Janira* avec Huîtres plissées spéciales.

M. Tissot signale dans le terrain crétacé inférieur à Taghit un filon bien réglé avec cinabre, et d'autres filons qui se suivent souvent tout le long des chaînes sur 20 à 50 kilomètres de longueur.

Il signale aussi d'énormes formations gypso-salines dans le Néocomien des bassins de la Seybouse, de la Medjerdah et de l'Oued-Mellègue sur la frontière tunisienne ; à Bousaâda et dans le Djebel-Amour, des feuillets d'un lignite gras, malheureusement trop minces pour être exploités.

L'auteur considère les dépôts métallifères et gypso-salins comme

contemporains en partie du terrain encaissant et comme en partie postérieurs. Le terrain crétacé moyen très développé et fossilifère dans l'Aurès, entre Tebessa, Batna et Biskra présente la série suivante de bas en haut.

AL. Marnes noires passant à des calcaires dans la partie supérieure. *Radiolites Nicaisei*, *Epiaster maximus*, *E. minimus*, *E. Vattonei*, Turrilites, Térébratule spéciale, Bélemnites.

C. Système marno-calcaire avec *Ostrea Owerwegi*, *O. Scyphax*, *O. auressensis* *O. Mermeti*, *O. flabellata*, *Aspidicus cristatus*, *Hemiaster*, *Janira* etc...

C_2. Calcaires des cimes du Metlili, à la base desquels on trouve encore des Huîtres de la faune précédente et dont les couches supérieures sont lardées de têts de *Radiolites cornupastoris*.

T. Système marno-calcaire des Ouled-Fedala, au Sud-Est de Batna, avec *Hemiaster* et Plicatules spéciales, et se terminant par des calcaires à Hippurites.

G. Système marno-calcaire, supérieur aux Hippurites, avec *Janira quadricostata*, *Plicatula Ferryi*, *P. Flattersii*.

L'auteur signale dans la chaîne des Metlili, à l'Ouest d'El-Kantara, un gisement de sel à ciel ouvert, qui est immédiatement recouvert par les marnes cénomaniennes.

Le terrain crétacé supérieur se montre dans l'Aurès, comme le précédent, avec ses fossiles et son plus complet développement. L'auteur y distingue de bas en haut :

S_1 Marnes avec calcaires gréseux à grands Inocérames (Col des Juifs).

S_2 Marnes de l'amont de la coupure d'El-Kantara avec *Ostrea elegans*, *O. Cornuarietis*, *O. larva*, *O. Villei*, *O. Fourneli*, *Orbitoides media*, etc..., passant graduellement à...

S_3. Calcaires à Inocérames de la coupure d'El-Kantara.

La montagne de sel d'El-Ontaia au pied sud-ouest de l'Aurès est recouverte par les couches à *Ostrea elegans* presque verticales.

Les *Hemiaster* du terrain crétacé supérieur se distinguent facilement par leurs formes régulières de ceux du terrain crétacé moyen.

Nous croyons devoir appeler l'attention sur les quatorze étages que l'auteur a distingués dans la formation crétacée, et dont il a constaté l'indépendance stratigraphique et paléontologique. Ils fourniront sans nul doute, lorsque leur faune sera mieux connue, des rapprochements d'un haut intérêt avec les étages de la même formation si bien étudiés dans le midi de la France par MM. Emilien Dumas, Matheron, Coquand, Hébert et Toucas.

Terrain suessonien. — M. Tissot y distingue les deux subdivisions suivantes :

A la base Ss_1 marnes noires plus ou moins feuilletées, très déli-

tables, avec *Ostrea multicostata*, et nodules de calcaire jaune caractéristiques.

Au-dessus Ss_2, calcaires avec silex, parfois bitumineux, formant des pitons et renfermant *Ostrea multicostata*, et Nummulites ; très développés aux environs de Sétif.

Il a constaté dans ce terrain une constance de caractères remarquable, qui en fait depuis le littoral jusqu'au Sahara un horizon précieux pour le géologue.

Terrain nummulitique supérieur. — Ce terrain se présente avec un facies marin dans le nord et un facies lacustre dans le sud.

M. Tissot distingue dans le facies marin :

A la base, des poudingues G^p à galets de quartz blancs reposant sur les massifs cristallophylliens de Collo, Philippeville et Filfila, et dont l'âge peut laisser quelques doutes.

Puis des schistes argileux *g*, très développés dans la zone littorale, avec feuillets de grès compact, lentilles de calcaires hydrauliques (Robertville, Saint-Charles), couches étendues et puissantes de calcaire avec Nummulites (Gastu) et brèches à éléments fins très caractéristiques de l'étage.

C'est cet étage *g*, qui a subi au Filfila le métamorphisme si remarquable dont il a été question plus haut, et qui renferme le filon cuivreux d'Aïn-Barbar et le filon plombeux d'Oum-Teboul.

Enfin des grès G, sans fossiles, couronnant l'étage *g*, mais souvent brisés et répandus en blocs épars sur les déclivités.

Le facies lacustre présente la composition suivante dans la vallée d'El-Kantara :

Grès grossiers et poudingues inférieurs sans fossiles.

Marnes rougeâtres ou blanchâtres à fossiles lacustres.

Poudingue du télégraphe de Selloum sans fossiles.

M. Tissot, tout en pensant que les deux facies sont équivalents, reconnaît que la chose ne peut être encore considérée comme absolument certaine.

Terrain Miocène. — L'auteur y établit les subdivisions suivantes :

PN. Marnes rouges inférieures, passant à des poudingues et à des grès avec des calcaires subordonnés renfermant de grosses Huîtres, le *Pecten numidus*, d'autres *Pecten*, des *Clypéastres*, des Foraminifères hélicostègues, etc. (Mdoukal, entre les plaines d'El-Outaia et du Hodna).

m_1. Grès à *Ostrea crassissima* spécial au pied nord de l'Aurès, entre Batna et Kenchela.

m_2. Marnes à *Ostrea crassissima*, très développées au pied de l'Aurès, dans la

vallée de Ferdis, renfermant les gîtes de sel gemme des Ouled-Kebbed, à l'ouest de Milah.

L'étage PN contient sur les bords de l'Oued-Cherf, entre Guelma et Aïn-Beïda, dans les grès, des veinules plombeuses et cuivreuses.

Terrain lacustre du nord de Biskra. — Il comprend :

Marnes et grès lacustres inférieurs avec gypse des Chepkas du nord du Hodna et du Sahara.

Poudingues lacustres constituant les dernières couches des Chepkas du nord du Hodna et du Sahara.

Cet ensemble repose en stratification discordante sur les couches miocènes et il est recouvert de même, à la fois, par les couches lacustres des environs de Constantine et par les couches à *Cardium edule* au sud.

Terrain lacustre des environs de Constantine et terrain a « Cardium edule » du Sahara. — M. Tissot considère, jusqu'à preuve contraire, ces deux dépôts comme équivalents.

Le premier contient:

A la base, les marnes à lignite de Smendou, ou marnes rouges gypseuses du Nador, du Hamma, de Bizot et du polygone d'artillerie près de Constantine, avec *Helix*, *Unios*, etc.

Poudingues de Coudiat-Aty ou sables des gorges de Bizot et calcaire du télégraphe de Stita, sur la route de Sétif.

Ces deux subdivisions passent graduellement de l'une à l'autre.

M. Tissot serait porté à admettre l'intervention des actions glaciaires et diluviennes dans les dépôts de la subdivision supérieure.

C'est aussi dans cette subdivision que M. Tissot place les gisements de calamine et de nadorite, les imprégnations cuivreuses du Nador et les concrétions plombeuses de la partie haute de la Medjerdah.

Quant au terrain à *Cardium edule*, *Buccinum* et *Balanus miser* du Sahara, il est formé de poudingues, de sables, de grès plus ou moins friables, d'argiles et de gypse, mais il ne présente pas de coupes naturelles, à cause de la faible inclinaison et de la grande étendue des strates.

Enfin l'auteur mentionne comme postérieurs à ces dépôts, mais antérieurs à l'époque actuelle :

1° Les dépôts argilo-sableux qui forment le sol des plaines du Hodna, d'El-Outaïa et du Zab-Chergui, dans les régions méridionales ; ainsi que les plaines de Koumila, des Segnias et du Chott-el-Bida, dans la région des lacs salés du Tell ;

2° Les couches de sables plus ou moins argileux et marbrés, avec lits de débris coquilliers, qui règnent à peu près tout le long de la côte et qui atteignent fréquemment des hauteurs de plus de 40 m au-

dessus des vagues actuelles, formant une espèce de cordon littoral ancien ;

3° Certains calcaires travertineux comme ceux du Mansourah, près de Constantine.

Gîtes minéraux. — Nous ne reviendrons pas sur les divers gisements dont il a été fait mention ci-dessus. Dans le chapitre général qu'il leur a consacré, M. Tissot met en saillie les deux faits intéressants de l'âge relativement récent de ces gisements et de la dissémination des substances métalliques sur de vastes étendues, soit dans les strates même, soit dans les petites fissures des calcaires et des grès. Ces faits s'expliquent naturellement par l'apparition relativement récente des masses éruptives du littoral et par les incrustations ou apports dus aux eaux thermo-minérales qui ont suivi la venue des roches éruptives et qui ont encore conservé dans cette région une partie de leur activité.

M. Tissot termine son travail par des considérations importantes sur les variations du climat de l'Algérie et la dénudation ; sur les recherches d'eaux artésiennes et par une note sur les forages à de grandes profondeurs.

M. de Lapparent donne lecture de la notice suivante :

Notice nécrologique sur M. A. Delesse,

par M. de Lapparent.

Messieurs,

Parmi tous ceux à qui vous avez voulu qu'un hommage public fût rendu en votre nom, il en est peu de qui l'existence scientifique ait été plus intimement associée à la vôtre que celle de M. Delesse.

Entré dans vos rangs à la fin de l'année 1843, sous les auspices de Dufrénoy et de Verneuil, il commençait, moins de trois ans après, à donner dans vos publications les preuves d'une activité qui ne devait jamais se démentir. C'est ce dont témoignent suffisamment, pour ne citer que les travaux dont nos Annales ont directement profité, 62 pages des *Mémoires* et 550 pages du *Bulletin*, se succédant, de 1846 à 1876, à travers plus de vingt-deux volumes.

Éloigné de Paris, presque aussitôt après sa réception, par sa nomination au poste d'ingénieur des mines à Besançon, M. Delesse, que la faculté des sciences de cette ville n'avait pas tardé à s'attacher en qualité de professeur, retrouvait en 1847 l'occasion de se rapprocher de votre Société, grâce à la réunion extraordinaire des Vosges, où il

remplit avec Collomb les fonctions de secrétaire. Rentré à Paris en 1850, il devenait, l'année suivante, membre du bureau; en 1862, les honneurs de la présidence lui étaient décernés et depuis lors il n'a pour ainsi dire pas cessé, jusqu'à sa mort, de faire partie de vos Conseils et d'assister à vos séances.

C'est donc bien, par excellence, la vie d'un membre de la Société Géologique que je viens ici vous retracer ; mais il y a plus : c'est aussi un exemple, bon à proposer aux générations qui nous suivent ; car l'étude a rempli toute l'existence de M. Delesse et les honneurs qui en ont marqué la fin, n'ont été que le légitime couronnement d'une carrière entièrement consacrée à la science pure. Etranger aux intrigues comme à toute préoccupation d'intérêts matériels, profondément honorable dans toute sa manière d'être, apportant dans ses recherches une conscience que rien ne pouvait rebuter, soucieux jusqu'à l'excès de se ménager sans cesse de nouveaux sujets d'études, M. Delesse a montré ce que peut produire l'intelligence unie à l'esprit de suite, à la droiture et à la passion du travail. A ce titre, son éloge n'est pas seulement un juste tribut payé à la mémoire d'un des hommes qui ont le plus honoré notre Société ; c'est encore un encouragement à l'adresse de ceux qui, au moment de s'engager dans les sentiers ardus de la science, éprouveraient le besoin de se sentir réconfortés par l'idée des récompenses promises aux travailleurs.

Achille-Ernest-Oscar-Joseph Delesse naquit à Metz, le 3 février 1817, au sein d'une famille connue, comme tant d'autres dans la patriotique Lorraine, pour son attachement à la France et son dévouement au bien public. Nombre de magistrats, de députés, de généraux figurent parmi ses ancêtres, et son père, enlevé prématurément dans sa cinquante-quatrième année, avait déjà conquis le grade de colonel d'état-major. A la mort de cet officier distingué, que sa femme avait précédé dans la tombe, le jeune Delesse n'était âgé que de sept ans. Il fut placé au collège de Metz. Deux respectables tantes se chargèrent de veiller de loin sur lui, et l'orphelin, qui ne pouvait guère les voir qu'à l'époque des vacances, apprit de bonne heure à chercher dans l'étude un refuge contre son douloureux isolement. Ainsi se dessinait, dès le principe, le caractère de cette existence vouée tout entière au travail et voilée, même au milieu de ses succès, d'une teinte de mélancolie que justifient, avec les deuils du début, des épreuves non moins douloureuses réservées à l'âge mûr.

Après avoir été, pendant tout le cours de ses études, le modèle des élèves du collège, le jeune Delesse entra, en 1837, à l'École polytechnique. Deux ans après, il en sortait le premier de sa promotion, et

sa ville natale, fière d'un tel succès, offrait au lauréat du prix Laplace une médaille que le Conseil municipal avait fait frapper en son honneur. Devenu membre du corps des mines, M. Delesse ne fut pas long à y trouver sa voie. Ses maîtres, Élie de Beaumont et Dufrénoy, l'ayant chargé du classement de la collection de la Carte de France, cette occupation fit naître en lui le goût de la minéralogie. Les tournées qu'il dut faire à l'étranger, en qualité d'élève-ingénieur, développèrent ces aptitudes et bientôt il ressentit l'ambition d'agrandir le domaine de la science par ses efforts personnels.

Notre intention n'est point ici de le suivre pas à pas à travers toutes les phases d'une carrière remarquablement remplie. D'autres ont dit avec autorité (1) ce qu'il fut comme ingénieur, comme professeur, comme agronome et de quelle manière il sut mener de front, avec ses devoirs professionnels et ses recherches de savant, la culture de toutes les branches de nos connaissances qu'un lien plus ou moins étroit rattache à la Géologie. Ce que nous tenons à faire ressortir, c'est la part qu'il a prise au développement de cette science, en nous attachant surtout à ceux de ses travaux qui ont vu le jour dans nos publications.

A son arrivée à Besançon, en 1844, le jeune ingénieur, déjà docteur-ès-sciences et bientôt professeur à la faculté, voyait s'ouvrir devant lui une voie relativement facile, dans laquelle il eût pu s'engager avec la certitude d'un succès immédiat. La Carte d'Élie de Beaumont et Dufrénoy venait d'être terminée; les travaux de Thurmann, ceux de Thirria et de plusieurs autres géologues avaient débrouillé les grands traits de la composition du massif du Jura. Un habile ingénieur, que la Société Géologique est heureuse de compter encore parmi ses membres, M. Parandier, se livrait à l'étude approfondie des couches oolithiques et à celle des relations étroites qui unissent l'orographie de la chaîne jurassienne avec sa composition géologique. Sûr de l'appui de tels guides, M. Delesse pouvait être tenté d'aborder à son tour la carrière du stratigraphe, particulièrement attrayante pour un jeune homme, dans ce beau pays où les charmes de la nature suffisent à récompenser un explorateur de ses peines.

Mais il savait que les ouvriers ne manqueraient pas à cette tâche et d'autres études, négligées de tous, attiraient ses préférences, à la fois par l'appât des difficultés à vaincre et par la certitude d'un plus grand service à rendre. A cette époque, la science des roches était encore dans l'enfance. Si la composition des granites et des roches cristallines à grain discernable avait pu être suffisamment déter-

(1) Voir le *Recueil des discours prononcés aux funérailles de M. Delesse*, par MM. Daubrée, Barral, Bertin, Risler, Grandidier, Fischer.

minée, on ne savait rien sur les roches compactes, presque rien sur les porphyres et les variétés globuleuses. Les moyens d'information faisaient défaut ; seule, l'analyse chimique pouvait être invoquée en pareille matière et les longues manipulations qu'elle exige semblaient devoir rebuter toute autre patience que celle des Allemands. M. Delesse ne voulut pas laisser aux savants d'outre-Rhin le monopole de ces pénibles travaux. Il se mit bravement à la tâche, et ses recherches, coordonnées dans cet esprit de synthèse qui restera la gloire de la science française et dont il avait puisé la tradition dans l'enseignement de l'Ecole des mines, ne tardèrent pas à produire des fruits importants.

A des travaux de ce genre, il fallait préluder par de sérieuses études de minéralogie ; c'est ce que fit M. Delesse, et sa première publication a eu pour résultat de faire connaître l'existence d'une nouvelle espèce de mica, la *damourite*, associée au disthène dans les schistes de Pontivy. Peu de temps après, il précisait la composition du talc et de la stéatite ; puis il montrait que la pierre ollaire était formée d'un mélange de chlorite et de talc, souvent accompagnés de carbonates, et que le chrysotile n'était qu'une variété noble de serpentine. Enfin il portait son attention sur la chlorite, dont une variété, abondante au milieu des mélaphyres, devait lui être dédiée sous le nom de *delessite*.

Mais ces travaux, de même que ceux dont il a enrichi les *Annales des Mines* ou celles de *Chimie et de Physique*, relativement aux feldspaths, au pyroxène, au grenat, au mica, etc., ainsi qu'aux pseudomorphoses, avaient tous un même objet : la définition plus exacte de la composition des roches et l'étude des conditions de leur genèse. Cette préoccupation se fait jour avec éclat dès 1847, lorsque, étudiant les porphyres des Vosges et spécialement ceux de Belfahy, M. Delesse, après avoir insisté sur l'utilité que présente la méthode chimique pour le classement des roches, établit ce principe que, le plus généralement, les roches de même âge ont la même composition chimique et minéralogique, et réciproquement ; conclusion dont la hardiesse mérite d'autant plus d'être remarquée, qu'à cette époque Elie de Beaumont n'avait pas encore publié son admirable *Note sur émanations volcaniques et métallifères*, si remplie d'aperçus élevés dont le temps n'a fait que confirmer la justesse.

Dès le début de ses recherches, M. Delesse a entrevu le grand rôle que les actions hydro-thermales ont dû jouer dans la formation des masses éruptives. Aux plutoniens exclusifs, qui ne voient partout que les produits d'une fusion ignée, il oppose le résultat des analyses, montrant, dans un grand nombre de minéraux inaltérés, la

présence de l'eau de combinaison. Il s'assure, à la suite de Ch. Sainte-Claire Deville, que la fusion fait subir à la plupart des roches une notable diminution de densité et que cette diminution est d'autant plus forte que les roches étudiées sont plus anciennes et plus riches en alcalis, comme si les influences franchement ignées ne s'étaient montrées prédominantes que pendant les dernières périodes géologiques. Aussi quand, en 1858, il publiera son important travail sur l'origine des roches, il sera bien en mesure d'apprécier la part que peuvent réclamer les actions respectives de la chaleur, de l'eau et de la pression.

L'observation lui a montré que l'ordre de solidification des minéraux d'une roche est loin d'être conforme à celui de leur fusibilité ; qu'un même minéral peut avoir, suivant les cas, une origine aqueuse ou ignée, et qu'une roche, fusible ou infusible, peut être amenée à l'état de plasticité par des influences hydro-thermales, sans parler des actions moléculaires qui font varier après coup la composition de la pâte. C'est alors que, bien pénétré de la complexité des phénomènes qui ont présidé à la formation des roches, il divise ces dernières en trois catégories :

1° Les roches *ignées* ou *volcaniques*, qui ont été amenées à l'état de fusion ou que la chaleur a tout au moins rendues plastiques ; cette classe, dont le trachyte et la dolérite lui offrent les types les plus francs, se distingue par l'absence d'eau de combinaison, la texture celluleuse et le toucher rude de la pâte, enfin l'éclat vitreux des minéraux.

2° Les roches *mixtes* ou *pseudo-ignées*, par exemple, le rétinite et le basalte, dont, la fusion paraît avoir eu lieu en présence de l'eau ou de la vapeur sous pression et que caractérisent, avec l'état d'hydratation des minéraux, un faible éclat vitreux des surfaces, l'abondance des zéolithes, enfin la fréquence des séparations prismatiques ou sphéroïdales ;

3° Les roches *non ignées* ou *plutoniques*, telles que les granites et les diorites, dans la formation desquelles la chaleur n'a dû jouer qu'un rôle secondaire et où les minéraux, dépourvus de l'éclat vitreux, se sont sans doute développés sous pression et en présence de l'eau, sans que les gaz qui s'y trouvaient contenus pussent s'échapper.

Cette triple division, conforme dans son ensemble à l'ordre chronologique d'apparition des roches, nous a paru bonne à rappeler, au moment où, plus de vingt-trois ans après le travail de M. Delesse, les recherches microscopiques ont conduit M. Clifton Sorby (1) à

(1) *British Association*, 1880.

une classification à peu près identique. Ainsi se trouvait écartée, par un consciencieux examen, la confusion que diverses écoles géologiques ont si souvent tenté de maintenir entre les éruptions du présent et celles du passé, oubliant que l'apparente périodicité des phénomènes naturels ne fait que masquer une marche lente, mais sûre, vers un but déterminé et que chacune des phases de ce progrès continu offre à qui sait les observer, des caractères d'une indéniable netteté.

Si M. Delesse établissait ainsi les différences originelles des diverses catégories de roches éruptives, ce n'est pas qu'il méconnût l'importance des changements survenus après leur consolidation. Bien au contraire, le métamorphisme a rarement rencontré un champion plus convaincu.

Tandis que M. Daubrée tirait, à ce point de vue, de la méthode synthétique, les remarquables résultats que chacun sait, M. Delesse s'attachait surtout à la méthode analytique, combinée avec l'exploration directe du terrain, dans les gisements classiques de la France, de la Suisse, de l'Allemagne, de l'Angleterre et de l'Irlande.

En analysant avec grand soin la roche normale, puis la roche métamorphosée, il était possible d'apprécier exactement les substances gagnées ou perdues et de comparer ces résultats purement chimiques avec ceux que fournissait l'examen minéralogique. Le métamorphisme *spécial* ou de contact, qui se prête surtout à ce genre de recherches, a pu être ainsi étudié à la fois dans la roche éruptive elle-même et dans la roche encaissante, que cette dernière fût calcaire, siliceuse, argileuse, gypseuse ou de nature combustible. L'une des applications les plus intéressantes de cette méthode a été l'étude de la grauwacke métamorphique des Vosges, dont M. Delesse attribue l'état actuel à une *feldspathisation*, favorisée par la composition originelle de la roche.

Une grande part a été faite par M. Delesse au métamorphisme *général*, c'est-à-dire à celui où la transformation des roches s'étend à des régions entières.

Tout en restreignant beaucoup l'importance des effets calorifiques, l'auteur a non moins vivement réagi contre l'excès avec lequel l'école de Bischof en appelait aux phénomènes d'infiltration. Toutefois, l'une de ses conclusions, que les roches plutoniques sont l'effet et non la cause du métamorphisme, serait difficilement acceptée aujourd'hui. Si l'on peut à la rigueur admettre l'état métamorphique des roches talqueuses ou stéatiteuses ainsi que de certains porphyres (encore beaucoup de ces derniers devraient-ils être plutôt considérés comme des tufs), il n'est plus possible d'étendre la même manière de

voir aux granites. Trop d'indices, clairement aperçus de nos jours, plaident ouvertement en faveur de leur formation immédiate, en même temps que l'auréole de schistes noduleux ou mâclifères dont ils sont entourés, affirme la puissance de cristallisation qui se développait dans leur masse et dans leur voisinage.

Les roches globuleuses ont spécialement attiré l'attention de M. Delesse. Ses études ont porté d'abord sur la variolite de la Durance et c'est à lui que revient le mérite d'avoir constaté la nature feldspathique des globules et l'excès de silice qui les distingue. Plus tard cet excès lui apparaissait plus nettement encore dans la pyroméride des Vosges et dans celle de la Corse, où la silice des globules atteint l'énorme proportion de 88 0/0. C'est alors que, reprenant la question, à un point de vue général, dans un travail que vous avez jugé digne de figurer parmi vos *Mémoires* et étudiant successivement les pyromérides, les eurites, les trachytes, les rétinites, les perlites, les obsidiennes et divers porphyres, il affirmait que l'excès de silice a été la véritable cause du développement des globules, conclusion que les études microscopiques de M. Michel-Lévy, devaient plus tard confirmer en l'étendant aux sphérolithes de la pâte des porphyres.

Pour apprécier comme il convient l'œuvre lithologique de M. Delesse, il faut se reporter aux ressources dont disposait l'investigation scientifique à cette époque, qu'on peut appeler l'*âge héroïque* de la pétrographie. Le savant n'avait à sa disposition ni les plaques minces ni la lumière polarisée, ni ces merveilleux appareils optiques qui éclaircissent tant de difficultés sans exiger de longues et délicates manipulations. Ces feldspaths dissymétriques, que la mesure d'un angle d'extinction entre deux lamelles hémitropes permet aujourd'hui de classer presque à coup sûr, grâce aux recherches de M. Decloizeaux, ou qui se trahissent à la coloration d'une flamme, dans l'élégante méthode de M. Szabò, il fallait alors de toute nécessité les isoler et en faire une analyse chimique complète, pour savoir ce qui dominait en eux de la potasse, de la soude ou de la chaux. Heureux encore quand cette opération était possible et qu'on ne se trouvait pas réduit à des conjectures ou à des calculs d'analyse indéterminée, en présence d'une pâte à grain trop fin pour se plier à la séparation des éléments.

Ce n'était pas alors un mince mérite de savoir démêler les espèces constituantes du cipolin, de la protogine ou de la kersantite ; de reconnaître, dans les mélaphyres vosgiens, la présence du labrador, de l'augite, de la pyrite, de l'épidote, de la calcite et de la chlorite ferrugineuse, au milieu d'une pâte ayant la même composition que tout l'ensemble, avec une teneur en silice égale à celle du labrador ; de

montrer que la minette, essentiellement formée d'orthose et de mica magnésien, devait être considérée comme une sorte de porphyrite, dont le kersanton représentait l'équivalent dans la série des roches à anorthose ; enfin de préciser la composition des diorites, des euphotides, des porphyres antiques et celle, si complexe, de la porphyrite de Quenast.

Loin donc que le progrès inattendu des observations pétrographiques doive nous rendre injustes envers ceux qui les premiers ont frayé la voie, c'est un devoir pour nous d'admirer le courage et la sagacité dont ils ont si souvent fait preuve. En ce qui touche M. Delesse, une gratitude particulière lui est due pour le soin qu'il a toujours pris de mener de front les opérations du laboratoire avec l'étude directe du terrain. Cette dernière risque parfois d'être trop négligée et plus d'un, comparant le temps et les difficultés qu'elle coûte avec l'agrément que présentent les recherches de cabinet, demeurerait volontiers l'œil à son microscope, laissant à d'autres le soin d'aller chercher en place les échantillons d'où il tirera ses plaques minces. Aussi, vers la fin de sa carrière, redoutant un peu l'engouement que les nouvelles méthodes étaient susceptibles d'exciter, M. Delesse rappelait-il, non sans à propos, le mot de Saussure, que « les montagnes ne doivent pas être regardées au microscope » (1).

Les fonctions que M. Delesse a remplies dans le corps des mines ont été pour lui l'occasion de travaux remarquables et loin que les occupations administratives aient refroidi ou paralysé, comme cela arrive trop souvent, le zèle du savant, elles n'ont fait que lui fournir de nouveaux aliments. Chargé de l'important service de l'inspection des carrières, il voulut que la géologie profitât des vérifications minutieuses auxquelles il était astreint et de cette pensée sont sorties les belles cartes géologiques de la ville de Paris, de la Seine et de la Seine-et-Marne. Ces cartes sont de véritables trésors de renseignements, où la peine qu'il faut se donner pour acquérir le maniement d'un mode de notation nécessairement complexe, est amplement récompensée par une moisson d'indications précieuses. C'est là qu'a été appliquée, pour la première fois, la représentation des couches souterraines par courbes de niveau, méthode si instructive, qui révèle au premier regard toutes les modifications éprouvées par une assise postérieurement à son dépôt. Dans une dernière édition de la carte de la Seine, dont l'auteur n'a pas eu le temps de voir la publication, ce mode de représentation a été utilisé à la fois pour la craie, pour le

(1) *Bulletin*, 3e série, III, p. 154.

banc de roche du calcaire grossier et pour le sommet de la haute masse du gypse, imprimant ainsi, à la définition du sous-sol parisien, une précision dont il est superflu de faire ressortir l'importance en matière de constructions et de travaux publics.

M. Delesse a également dressé de petites cartes figuratives du relief actuel des terrains anciens et spécialement de celui du terrain granitique. Enfin l'énumération de ces travaux demande à être complétée par celle de divers profils géologiques, notamment de Paris à Brest et de Cherbourg aux Pyrénées, à l'exécution desquels M. Delesse a collaboré.

Mais son attention ne s'est pas bornée aux détails strictement géologiques. De bonne heure il a compris tout le parti que l'agronomie devait tirer de la connaissance du sous-sol et tandis que, comme chimiste, il déterminait la proportion d'azote contenue dans les diverses roches qui constituent l'écorce du globe, comme ingénieur il attachait son nom à l'exécution des cartes agronomiques ou agricoles des environs de Paris et des départements de Seine-et-Marne et de Seine-et-Oise. Encore n'est-ce pas à titre officiel, mais bien de sa propre initiative qu'il entreprit la plupart de ces travaux. Propriétaire aux environs de Dammartin, il y venait chaque année se reposer des fatigues de la vie de Paris ; mais il fallait à M. Delesse un repos studieux et si les affaires administratives ne le suivaient pas dans sa retraite, du moins il tenait à ce que ses loisirs ne fussent pas inutiles au bien du pays. Ses promenades mêmes lui fournissaient de nouveaux sujets d'observations. C'est ainsi qu'il commença, en Seine-et-Marne, à titre gratuit, cette série d'études agricoles qu'il devait étendre par la suite à d'autres départements et pour lesquelles, en avril 1880, le Conseil général de Melun lui décernait publiquement un témoignage de reconnaissance.

Les travaux agronomiques de M. Delesse, dont la préparation exigea un nombre prodigieux d'analyses de terres végétales et d'amendements, ouvrirent à leur auteur les rangs de la Société nationale d'agriculture. Ce fut lui qui, en 1864, créa l'enseignement agricole à l'École des mines, où jusqu'alors on s'était contenté de quelques leçons ajoutées au cours de législation et quand l'Institut agronomique fut fondé, M. Delesse se trouva tout indiqué pour y occuper la chaire de géologie.

Le régime des eaux, intimement lié à la composition du sous-sol, ne pouvait échapper aux investigations d'un observateur aussi attentif. Sans doute une rare patience était nécessaire pour s'astreindre à mesurer la hauteur normale de l'eau, dans chaque puits, sur toute l'étendue d'un département. Mais M. Delesse donnait trop bien lui-

même l'exemple de cette vertu pour ne pas l'obtenir aisément de collaborateurs dont il sut toujours reconnaître les services. Aussi les cartes hydrologiques de la ville de Paris, de la Seine et de la Seine-et-Marne resteront-elles des modèles, où la distinction des diverses nappes souterraines et leur représentation par des courbes permettent de résoudre une foule de questions relatives à la salubrité, au régime des rivières, au drainage et à l'exécution des travaux en profondeur. Entre autres résultats intéressants, on y peut bien apprécier comment la nappe dite d'infiltration, sur les versants qui encaissent une rivière, se rélève progressivement à partir du thalweg, étant alimentée par les eaux superficielles dont la rivière procure l'écoulement définitif, au lieu d'être, comme on le croit trop souvent, le résultat des infiltrations du cours d'eau à travers ses parois.

Après s'être longtemps occupé de la terre ferme, M. Delesse entreprit un jour de réunir tout ce que l'on connaissait sur la composition du fond des mers. Il interrogea les hydrographes et les marins, recueillit lui-même des échantillons des dépôts littoraux, en fit un grand nombre d'analyses et put ainsi dresser les premières cartes lithologiques marines de la France, de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Dans un ouvrage rempli de détails précis, il indiqua la composition des vases et des graviers de rivage, insistant sur la véritable préparation mécanique que le mouvement des vagues et les courants font subir à certains sables et montrant que la proportion du calcaire, dans un dépôt littoral, dépend beaucoup plus des nullipores et des coquilles brisées que de la composition minéralogique de la côte voisine. En même temps, l'exemple du Pas-de-Calais, de la Manche et de la mer du Nord lui servait à faire voir avec quelle rapidité la nature des sédiments peut varier au fond d'une mer et comment certaines parties, balayées par les courants, peuvent, bien qu'immergées, n'être jamais recouvertes par aucun dépôt. A peine la *Lithologie du fond des mers* était-elle publiée que les mémorables campagnes du *Lightning*, du *Challenger* et autres navires devenus célèbres venaient renouveler de fond en comble les notions jusqu'alors admises, en y ajoutant une masse de documents aussi précieux qu'inattendus. Si le travail de M. Delesse a pu y perdre en valeur pratique, du moins demeurera-t-il comme un inventaire fidèle et laborieusement établi de tout ce qu'il était possible de savoir sur ce sujet, avant que le seul amour de la science eût réussi à susciter des expéditions maritimes dotées des plus puissants moyens d'information.

Il ne paraîtra pas étonnant qu'ayant produit tant de cartes originales, M. Delesse ait été intimement mêlé au mouvement géographique de notre époque. La Société de géographie l'a compté deux

fois au nombre de ses présidents et il est de ceux à qui revient le principal mérite de cette Exposition de 1875, qui fut pour beaucoup une véritable révélation. C'était la première fois, depuis nos revers, que la France faisait acte de vitalité scientifique en conviant les nations étrangères à un concours international sur le terrain de la science du globe. Le succès de cette initiative fut éclatant et réconforta plus d'un esprit abattu. Après avoir donné tous ses soins à l'organisation du congrès, M. Delesse fut appelé à présider aux travaux du Jury, tâche à laquelle l'avait bien préparé le rôle joué par lui dans les expositions antérieures. Jamais, en effet, aussi bien en Angleterre qu'en France, il n'avait cessé de faire partie des jurys internationaux. Dans ces diverses occasions, la science et l'art de l'ingénieur profitèrent également des missions qui lui avaient été confiées, comme en témoignent les rapports sur les substances minérales, les marbres et les matériaux de construction, rédigés par lui à la suite des expopositions de 1855, de 1862 et de 1867.

Ceux qui se livrent avec succès à des recherches originales trouvent rarement le loisir de s'adonner, pour l'instruction des autres, à des travaux de simple érudition. Une telle besogne est particulièrement ingrate en France, où des publications de ce genre ne trouvent d'éditeurs que quand une administration publique ou une société savante ont bien voulu faire les frais de l'impression. Même dans ce cas, il faut quelque courage pour se mettre à la tâche, avec la certitude d'une récompense aussi maigre que le travail aura été rude. Néanmoins lorsque, en 1860, la commission des *Annales des Mines* eut l'heureuse idée d'instituer une revue annuelle des travaux intéressant la géologie, la métallurgie, l'analyse minérale et l'exploitation, M. Delesse, qui déjà, à plusieurs reprises, avait publié dans les *Annales*, des *Extraits de Minéralogie*, n'hésita pas à se charger, concurremment avec M. Laugel, du premier de ces comptes rendus. Au bout d'un an, le souffle faisait défaut aux rapporteurs des autres branches ; mais la *Revue de Géologie* ne songeait qu'à élargir son cadre en perfectionnant sa classification et, dès 1864, bien que le départ de M. Laugel eût laissé presque tout le fardeau sur les épaules de M. Delesse, cette Revue formait un volume de plus de quatre cents pages, aussi remarquable par l'abondance et par l'intérêt des matières que par la méthode qui en avait dicté la disposition.

C'est alors que celui qui écrit ces lignes fut appelé à prendre sa part d'un travail dont le cadre était désormais tout tracé et qui devait se poursuivre sans interruption pendant plus de quatorze ans. Nul ne peut donc mieux témoigner de la conscience avec laquelle le maître s'acquittait d'une tâche dont il est juste de reconnaître qu'il a

toujours gardé pour lui la plus grosse partie, ainsi que de la scrupuleuse exactitude qu'il apportait dans la correction des épreuves. Même les chapitres dont il s'était réservé la rédaction passaient plusieurs fois, suivant son désir, sous les yeux de son jeune collaborateur, duquel il ne cessait de réclamer, comme un service, des observations de forme et de fond. Que de fois, en échange, il lui donna des indications précieuses, où se révélaient à la fois sa vigilance et sa vaste érudition, sans que jamais, néanmoins, dans la forme de ces avertissements, il songeât à se prévaloir des avantages de l'âge et du grade !

Aujourd'hui la *Revue de Géologie* n'est plus. Avant même que la mort eût frappé celui qui en était le vrai père, les auteurs avaient résolu d'interrompre la publication avec le seizième volume. Plus d'une fois, la place nécessaire à ce travail leur avait été tant soit peu marchandée et tandis qu'ils s'imposaient, sans autre résultat matériel qu'une certaine dépense, une besogne considérable et assujettissante, les encouragements faisaient le plus souvent défaut à ce travail, dont l'utilité n'a été reconnue par des témoignages vraiment explicites qu'à partir du jour où on en a dû faire l'oraison funèbre. Quoi qu'il en soit, ce sera toujours, pour le collaborateur de M. Delesse, un souvenir précieux que celui de cette commune campagne, pendant laquelle il lui a été donné, non seulement d'apprendre tant de choses utiles, mais encore d'apprécier, mieux que tout autre, les qualités de cœur et d'esprit du savant qui avait bien voulu l'associer à son œuvre.

Tant de travaux devaient enfin recevoir la récompense enviée que les institutions de notre pays réservent à ceux qui ont bien mérité de la science. Le 6 janvier 1879, M. Delesse fut élu membre de l'Institut, en remplacement de M. Delafosse et nul, en France ou à l'étranger, ne put songer à qualifier de prématuré le choix par lequel l'Académie des sciences consacrait une renommée depuis longtemps acquise. De son côté l'administration des Mines, en élevant M. Delesse, en 1878, au grade d'inspecteur général, avait montré le cas qu'elle faisait des services rendus par l'ingénieur. Officier de la Légion d'honneur depuis 1876, membre honoraire, correspondant ou associé étranger d'un grand nombre d'académies et de sociétés savantes, ancien président de la Société philomathique, M. Delesse faisait en outre partie du comité des sociétés savantes et de la commission de la Carte géologique de France et plus d'une fois il avait été appelé à siéger dans les jurys d'agrégation.

Mais si ces dignités réalisaient l'objet que ses efforts avaient poursuivi avec tant de persévérance, il n'en devait pas jouir longtemps.

Trop de soins s'étaient partagé son activité depuis l'époque de la guerre. Sans doute l'excès du travail avait été pour lui une sauvegarde, en adoucissant l'amertume du coup porté à sa tendresse paternelle par la perte de deux filles charmantes, la joie et l'orgueil de son foyer ; mais la blessure était trop profonde et le jour vint bientôt où les forces physiques trahirent un courage que rien n'avait pu abattre. En vain il s'était démis de ses fonctions à l'Ecole des mines. Obligé de cumuler une inspection active avec les soins qu'il donnait encore à l'École normale et à l'Institut agronomique, il finit par succomber à la tâche et une maladie grave, dont les premières atteintes avaient coïncidé avec ses deuils de père, le cloua sur le lit de douleur d'où il ne devait plus se relever. Son ardeur au travail n'en fut pas affaiblie ; ceux qui l'ont vu dans cet état se rappelleront toujours et la sérénité touchante avec laquelle il acceptait son inaction physique et le zèle qu'il ne cessait d'apporter à la continuation de ses divers travaux scientifiques ou administratifs. D'autre part les soins les plus éclairés lui étaient prodigués. Un fils lui était resté, de qui l'heureux établissement avait jeté un peu de joie sur ses dernières années ; mais surtout, la Providence avait conservé à ses côtés une compagne aussi distinguée que dévouée, qui, dans toutes les phases de sa carrière, s'était montrée pour lui, par ses éminentes qualités, le plus précieux des appuis, le consolant dans ses peines, l'encourageant dans ses travaux et veillant avec une rare sollicitude à écarter de son chemin toute préoccupation étrangère aux choses de la science pure. M. Delesse dut à cet entourage et plus encore à sa foi, aussi sincère que modeste, d'opposer à la souffrance une inaltérable résignation et c'est ainsi que, le 24 mars 1881, entre les bras des siens, il s'éteignit doucement, comme il avait vécu.

Ses funérailles furent l'occasion d'une manifestation vraiment imposante et la dépouille de cet homme de science, qui toute sa vie avait fui le bruit, dut consentir à être entourée, jusqu'au bord de la tombe, d'hommages aussi éclatants que sincères. Ces hommages s'adressaient non seulement au savant, mais encore à l'homme de bien, dont chacun aimait à redire l'affabilité, la modestie, le désintéressement ; à celui qui, donnant l'exemple de la déférence pour toutes les situations légitimement acquises, n'en était pas moins, pour les débutants, le plus bienveillant des protecteurs, empressé à faire valoir et à conquérir, non pour lui, mais pour la science, tous ceux chez lesquels il découvrait de réelles aptitudes.

Quant à nous, messieurs, son souvenir nous restera précieux et la place qu'il occupait dans nos rangs ne sera pas de sitôt remplie. Puisse la Société Géologique recruter souvent des membres aussi sou-

cieux de contribuer à sa bonne renommée et souhaitons que l'exemple de cette vie de travail, si dignement couronnée, suscite parmi nos jeunes confrères l'ambition de suivre la même voie, avec la perspective presque assurée d'une égale récompense !

LISTE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES DE M. DELESSE.

Ouvrages à part.

1843. Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les recherches de minéralogie, 1 vol. in-4°, Paris.

1853. Mémoire sur les roches globuleuses. (*Mémoires de la Soc. Géol. de France*, 1re série, t. IV, 4 pl.)

1856. Rapport sur les matériaux de construction de l'Exposition universelle de 1855, Paris, 1 vol. in-8°, Dalmont, édit.

1858. Études sur le métamorphisme des roches, 1 vol. in-8°, Paris, Dalmont et Dunod, édit.

1861. Études sur le métamorphisme des roches, ouvrage couronné par l'Académie des sciences, Paris, Imprimerie impériale (Extrait du t. XVII des *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences*).

1861. Recherches sur le Granite (Extrait du t. XVIII des *Mémoires présentés par divers savants à l'Institut Impérial de France*).

1861. Inondation souterraine de Paris en 1856, Paris, in-4°.

1863. Rapport sur les matériaux de construction de l'Exposition universelle de 1862, Paris, in-8°.

1865. Recherches sur l'origine des roches.

1872. Lithologie du fond des mers de France et des mers principales de l'Europe, 1 vol. in-8° avec tableaux et un atlas de 8 cartes imprimées en chromolithographie. Paris, Lacroix, éditeur.

Revue de Géologie. — T. I, II, III, par MM. Delesse et Laugel; t. IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, par MM. Delesse et de Lapparent. Une partie de cette revue était insérée chaque année dans les Annales des mines.

Comptes rendus des Séances de l'Académie des sciences.

1843. Note sur le dipyre, XVIII, p. 1,019.

1844. Analyse de la Greenovite, XIX, p. 1,019.

1845. Mémoire sur un nouvel hydrosilicate d'alumine et de potasse, XXI, p. 321.

1845. Mémoires sur la sismondine; sur le talc et la stéatite; sur les hydrosilicates de cuivre, XXII, p. 595.

1845. Mémoire sur un minéral nouveau, que l'auteur désigne sous le nom de Buratite, XXII, p. 767.

1846. Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges, XXIV, p. 290; XXV, p. 103, 636.

1847. Réponse à une réclamation de priorité soulevée, à l'occasion de ces recherches, par M. Rivière, XXV, p. 364.

1847. Procédé mécanique pour déterminer la composition des roches, XXV, p. 544.
1847. Études de quelques phénomènes présentés par les roches lorsqu'elles sont amenées à l'état de fusion, XXV, p. 545.
1847. Mémoires sur les caractères minéralogiques de l'Arkose dans les Vosges, XXVI, p. 220.
1847. Recherches sur la protogine des Alpes, XXVII, p. 306.
1847. Sur la diorite orbiculaire de Corse, XXVII, p. 411.
1848. Mémoires sur le pouvoir magnétique des minéraux et des roches, XXVII, p. 548, XXVIII, p. 35, 227, 437, 498.
1849. Note sur la pegmatite des Vosges, XXIX, p. 24.
1849. Sur le pouvoir magnétique des verres provenant de la fusion des roches, XXX, p. 84.
1849. Sur l'euphotide d'Odern, XXX, p. 148.
1849. Sur la diorite du Pont-Jean (Vosges), XXX, p. 176.
1849. Sur la variolite de la Durance, XXX, p. 741.
1850. Sur la constitution minéralogique et chimique de la serpentine des Vosges, XXXI, p. 210.
1850. Sur l'association des minéraux dans les roches qui ont un pouvoir magnétique élevé, XXXI, p. 805.
1852. Notes sur les variations des roches granitiques, XXXV, p. 195.
1852. Recherches sur les roches globuleuses, XXXV, p. 274.
1853. Recherches sur le Granite, XXXVI, p. 484.
1856. Carte hydrographique souterraine de la ville de Paris, XLII, p. 1207.
1856. Carte géologique hydrographique de la ville de Paris, XLII, p. 740.
1857. Rapport sur plusieurs Mémoires de M. Delesse, ayant pour objet des recherches minéralogiques et chimiques sur les roches cristallines, et en particulier sur le granite; rapporteur, M. Dufrénoy, XLIV, p. 548.
1857. Coupes géologiques du sol de Paris et des collines environnantes. Carte géologique souterraine de la ville de Paris, XLV, p. 163 et 208.
1857. Sur le métamorphisme des roches, XLV, p. 958 et 1084.
1858. Sur le métamorphisme des roches : métamorphisme exercé par le granite, métamorphisme de la roche éruptive, XLVII, p. 219 et 295.
1858. Variations dans les roches qui se divisent en prismes, XLVII, p. 448.
1859. Recherches sur l'origine des roches éruptives, XLVIII, p. 955.
1859. Lettre accompagnant l'envoi de ses Mémoires sur le métamorphisme des roches, XLIX, p. 494.
1860. Recherches sur les pseudomorphoses, L, p. 944.
1861. Recherches sur les changements apportés par le temps dans la composition chimique des fossiles, LII, p. 728.
1861. Note sur le gypse parisien, LII, p. 912.
1862. Note accompagnant la présentation d'une Carte agronomique des environs de Paris, LV, p. 635.
1863. Lettre à M. de Quatrefages concernant les fossiles trouvés à Moulin-Quignon, LVI, p. 816.
1867. Recherches sur le dépôt littoral de la France, LXIV, p. 165.
1867. Carte hydrologique du département de la Seine, LXIV, p. 304.
1867. Lithologie des mers de France, LXIV, p. 779.
1868. Lithologie des mers britanniques, LXVI, p. 410.
1868. Carte lithologique des mers de France, LXVII, p. 520.
1869. Lithologie de quelques mers de l'ancien monde, LXIX, p. 519.

1870. Note sur une Carte lithologique de l'embouchure de la Seine, LXXI, p. 349.
1871. Faune des dépôts littoraux de la France (en commun avec M. Fischer), LXXII, p. 370.
1871. Sur la lithologie des mers du nouveau monde, LXXIII, p. 511.
1872. Étude sur les déformations subies par les terrains de la France, LXXIV, p. 1225. Rapport sur ce Mémoire (Rapporteur, M. Daubrée, LXXIV, p. 1551.)
1875. Note sur une nouvelle Carte hydrologique du département de Seine-et-Marne, LXXXI, p. 753.
1879. Explosion d'acide carbonique dans une mine de houille, LXXXIX, p. 814.
1879. Carte agronomique de Seine-et-Marne, LXXXIX, p. 973.

Annales des Mines (4e série).

1842. Mémoire sur le nouveau procédé de fabrication du fer au moyen du gaz des hauts fourneaux, employé à Wasseralfingen et dans quelques usines de l'Allemagne, I, p. 433.
1842. Description du traitement du cuivre par cémentation, pratiqué à l'usine de Stadtberg (Westphalie), I, p. 477.
1842. Note sur la fabrication du cadmium dans la Haute-Silésie, II, p. 31.
1842. Note sur l'emploi du bois et de la tourbe dans la métallurgie du fer; II, p. 379 et 739.
1843-44. Préparation mécanique de la calamine et de la galène dans la Haute-Silésie; IV, p. 377 et VI, p. 213.
1843. Note sur l'emploi des gaz d'un fourneau à cuivre de Riechelsdorf (Hesse-Electorale), IV, p. 541.
1843. Note sur le dipyre, IV, p. 609.
1844. Analyse d'un gaz d'un haut fourneau de Norwège, par MM. Scheerer et Langberg (Extrait), VI, p 325.
1844. Analyse de quelques minéraux, VI, p. 473.
1845. Sur les propriétés pyro-électriques des minéraux, VIII, p. 41.
1845. Sur la Damourite.
1846. Recherches sur la composition chimique de quelques minéraux, IX, p. 307.
1846. Notice sur quelques produits de la décomposition des minerais de cuivre, IX, p. 587.
1846. Examen de quelques minéraux: Hydrocarbonate de zinc, de cuivre et de chaux, d'une composition nouvelle; aurichalcite; kalk-malachite et Damourite, X, p. 215.
1847. Sur la Sismondine, X, p. 332.
1847-51. Mémoires sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges: XII, p. 195, 283 et 306; XIII, p. 667; XVI, p. 97 et 323; XVIII, p. 3-9; XIX, p. 149; XX, p. 141.
1847. Procédé mécanique pour déterminer la composition des roches; XIII, p. 379.
1847. Sur la syénite, XIII, p. 667.
1848. Composition chimique de quelques minéraux, XIV, p. 69.
1848. Sur le pouvoir magnétique du fer et de ses produits métallurgiques, XIV, p. 81.
1848-49. Sur le pouvoir magnétique des minéraux et des roches; XIV, p. 81 et 429; XV, p. 97.

1849. Sur la diorite orbiculaire de la Corse, XV, p. 58.
1849. Sur les caractères de l'arkose dans les Vosges, XV, p. 108.
1849. Sur la pegmatite avec tourmalines de Saint-Étienne (Vosges), XVI, p. 97.
1849. Sur le porphyre quartzifère; XVI, p. 233.
1849. Sur le pouvoir magnétique des verres provenant de la fusion des roches, XVI, p. 367.
1849. Sur l'euphotide, XVI, p. 238 et 323.
1849. Sur le porphyre amygdaloïde d'Oberstein; XVI, p. 511.
1850. Sur la variolite de la Durance, XVII, p. 116.
1850. Sur le porphyre de Lessines et de Quenast (Belgique), XVIII, p. 103.
1850. Sur la serpentine, XVIII, p. 309.
1851. Sur la diorite, XIX, p. 149.
1851. Sur la Kersantite, XIX, p. 164.
1851. Extraits de minéralogie; travaux de 1850, XIX, p. 259.
1851. Sur un nouveau procédé de fabrication du sulfate de soude; XIX, p. 371 (en collaboration avec MM. Thomas et Boucard).

Annales des Mines (5e série).

1853. Sur le gisement et sur l'exploitation de l'or en Australie, III, p. 185.
1853-55. Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges: Granite, III, p. 369; Grauwacke, III, p. 747; Minette, X, p. 517.
1853. Extraits de minéralogie (Travaux de 1851), III, p. 657.
1853. Examen de quelques minéraux (Terre verte, fayalite, sphérolite); IV, p. 351.
1855. Notice sur les mines de cuivre du cap de Bonne-Espérance, VIII, p. 186.
1856. Sur la pierre ollaire, X, p. 323.
1856. Sur la minette, X, p. 317.
1856. Extrait d'un Mémoire de Robert Hunt sur la statistique minérale du Royaume-Uni en 1854; IX, p. 668.
1857. Extrait d'un Mémoire semblable pour l'année 1855; XI, p. 700.
1857-58. Etudes sur le métamorphisme; XII, p. 89; XII, p. 417; XII, p. 705 et XIII, p. 321.
1859. Recherches sur les pseudomorphoses, XVI, p. 317.
1859. Extrait d'une note de M. Henwood sur les changements de température produits par l'approfondissement et par l'extension des mines; XVI, p. 571.
1860. Extrait d'un Mémoire de MM. Heusser et Claraz sur le gisement et l'exploitation du diamant dans la province de Minas-Geraes, au Brésil; XVII, p. 289.
1860. Recherche de l'azote et des matières organiques dans l'écorce terrestre; XVIII, p. 151.
1860. Extrait d'un Mémoire de Bernhard von Cotta sur les minéraux des filons métallifères de Freiberg, XVIII, p. 649.
Revue de Géologie pour l'année 1860; XX, p. 399 et 629 (en collaboration avec M. Laugel).

Annales des Mines (6e série).

Extraits de Géologie pour l'année 1861; II, p. 427 (en collaboration avec M. Laugel).

Extrait de Géologie pour les années 1862 et 1863 ; VI, p. 351.

1868-70. Recherches sur le dépôt littoral de la France ; XIV, p. 113 ; XVII, p. 37. Extraits de Géologie ; VIII, p. 307 ; X, p. 469 ; XII, p. 577 ; XIV, p. 483 ; XVII, p. 37 ; XX, p. 479 (en collaboration avec M. de Lapparent).

Annales des Mines (7e série).

Revue de Géologie ; II, p. 343 ; IV, 424 ; VI, p. 396 ; VIII, p. 507 ; X, p. 438 ; XIII, p. 327 ; XVII, p. 59 (en collaboration avec M. de Lapparent).

1881. Recherches sur les eaux de la Savoie, XX, p. 161.

Annales de chimie et de physique.

1843. Analyse de quelques minéraux, IX, p. 385.

1845. Sur un silicate d'alumine et de potasse hydraté d'une composition nouvelle, XV, p. 248.

1846. Hydrocarbonate de zinc, de cuivre et de chaux, d'une composition nouvelle XVIII, p. 478.

1848. Sur la diorite orbiculaire de la Corse, XXIV, p. 435.

1849. Sur la protogine des Alpes (Extrait), XXV, p. 114.

1849. Sur le magnétisme polaire dans les minéraux et dans les roches, XXV, p. 194.

1849. Sur le pouvoir magnétique des minéraux (Extrait) XXVI, p. 148.

1850. Sur la pegmatite des Vosges (Extrait), XXVIII, p. 124.

1850. Sur le porphyre rouge antique, XXX, p. 81.

1851. Minéralogie du calcaire saccharoïde des Vosges, XXXII, p. 369.

1854. De l'action des alcalis sur les roches, XLI, p. 464.

1859. Recherches sur le métamorphisme des roches éruptives, LV, p. 290.

1880. Explosion d'acide carbonique dans une mine de houille.

Bulletin de la Société Géologique de France (2e série).

1846. Sur un hydrosilicate d'alumine et de potasse d'une composition nouvelle, III, p. 174.

1846. Sur le talc et la stéatite, III, p. 373.

1846. Sur quelques produits de décomposition des minerais de cuivre, III, p. 427.

1847. Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges, comprenant l'étude du porphyre de Belfahy, de la spilite de Faucogney et du porphyre brêche, IV, p. 774.

1847. Recherches sur les verres provenant de la fusion des roches, IV, p. 1380.

1847. Procédé mécanique pour déterminer la composition des roches, IV p. 1435.

1847. Sur le chrysotile, substance fibreuse asbestiforme, IV, p. 1461.

1847. (En collaboration avec M. Collomb). Procès-verbal de la Réunion extraordinaire de la Société Géologique, à Épinal, pendant laquelle elle a étudié les phénomènes erratiques et glaciaires, les terrains triasique, permien et de transition, les roches métamorphiques et éruptives répandues dans les Vosges, IV, p. 1377.

1847. Sur le porphyre de Ternuay (Vosges), IV, p. 1461.

1847. Quelques considérations sur l'ordre de succession des minéraux qui se trouvent en filons dans l'arkose des Vosges, IV, p. 462.
1849. Sur la protogine des Alpes, VI, p. 230.
1849. Sur une roche porphyrique à base de feldspath andésite, intercalée dans le terrain de transition de Chagey (Haute-Saône), VI, p. 383.
1849. Observations sur la présence d'eau de combinaison dans les roches feldspathiques, VI, p. 393.
1849. Recherches sur l'euphotide, VI, p. 547.
1849. Recherches sur le porphyre quartzifère, VI, p. 629.
1850. Sur le porphyre de Lessines et de Quenast (Belgique), VII, p. 310.
1850. Analyse du granite de Valorsine, VII, p. 424.
1850. Sur la variolite de la Durance, VII, p. 427.
1850. Sur la syénite rose d'Égypte, VII, p. 484.
1850. Sur le porphyre rouge antique (Pl. IX, fig. 1-8), VII, p. 524.
1850. Recherches sur le kersanton et sur quelques roches de la même famille, VII, p. 704.
1850. Recherches sur l'association des minéraux dans les roches qui ont un pouvoir magnétique élevé, VIII, p. 108.
1851. Sur les calcaires cristallins, sur leur origine et notamment sur celle du calcaire du gneiss, enfin sur celle de la pyrosklérite, IX, p. 120, 133 et 139.
1852. Sur la pyroméride des Vosges, IX, p. 775.
1852. Sur la présence de lambeaux de calcaire dans le grès rouge des environs de Saint-Dié (Vosges), IX, p. 224.
1852. Sur les roches globuleuses, IX, p. 431.
1852. Sur les variations des roches granitiques (Pl. III, fig. 1-3), IX, p. 464.
1853. Sur le granite et sa transformation en arène et en kaolin, X, p. 254 et 256.
1853. Sur le gisement et sur l'exploitation de l'or en Australie, X, p. 315.
1853. Sur le grauwacke métamorphique des Vosges, X, p. 562.
1853. Sur la pegmatite de l'Irlande, X, p. 568.
1853. Sur la proportion de sable mélangé à la chaux carbonatée de Fontainebleau, XI, p. 55.
1853. Sur les rétinites de la Sardaigne, XI, p. 105.
1853. De l'action des alcalis sur les roches, XI, p. 127.
1853. Sur la terre verte de Framont (Vosges), IX, p. 153.
1856. Sur la pierre ollaire, XIV, p. 280.
1858. Observations sur le travail de M. Fournet, relatif aux mélaphyres, XV, p. 393.
1858. Recherches sur l'origine des roches, XV, p. 728.
1859. Variations dans les roches se divisant en prismes, XVI, p. 217.
1859. Sur la minette, XVI, p. 219.
1859. Sur le métamorphisme des roches, XVI, p. 223.
1859. Sur le porphyre granitoïde et sur l'origine du granite et du porphyre quartzifère, XVI, p. 418.
1859. Recherches sur les roches métamorphiques feldspathisés, XVI, p. 879.
1860. Recherches sur les pseudomorphoses, XVII, p. 556.
1861. Analyse d'un ouvrage de M. E. Sochting sur l'enveloppement des minéraux, XVIII, p. 541.
1861. Études sur le métamorphisme des roches, XVIII, p. 541.
1861. Présentation d'un rapport sur les causes de l'inondation souterraine de Paris, en 1856, XVIII, p. 630.

1861. Cartes géologique et hydrologique de la ville de Paris, XIX, p. 12.
1861. Recherches sur l'imbibition des roches et sur l'eau dans l'intérieur de la terre, XIX, p. 64.
1861. Remarques relatives à une note de M. Fournet sur la formation, par la voie humide et à froid, de certains minéraux, XIX, p. 135.
1862. De l'azote et des matières organiques dans l'écorce terrestre, XIX, p. 400.
1862. Présentation de la Revue de Géologie pour l'année 1860 (en collab. avec M. Laugel) avec indication sommaire de ce qu'elle contient, XIX, p. 556.
1863. Carte agronomique des environs de Paris, XX, p. 393.
1863. Même Revue pour 1861 avec un résumé, XX, p. 598.
1867. Recherches sur le dépôt littoral de la France, XXIV, p. 428.
1867. Sur la carte lithologique des mers de la France, XXIV, p. 788.
1868. Lithologie des mers britanniques, XXV, p. 601.
1869. Lithologie des mers de l'ancien monde, XXVI, p. 1025.
1871. Présentation d'un ouvrage de M. Boisse, sur la géologie de l'Aveyron XXVIII, p. 85.
1871. Sur l'origine du phosphate de chaux (obs. sur une communication de M. Gruner) XXVIII, p. 74.

Bulletin de la Société Géologique de France, 3e série.

1873. Sur les mers anciennes de la France, I, p. 325.
1873. Observations, I, p. 163, 170, 176, 195, 364.
1874. Mort de M. Ch. Fr. Naumann, II, p. 128.
1874. Observations sur la communication de M. Martins relative à la topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes, II, p. 201.
1874. Observations, II, p. 8, 49, 205, 312.
1875. Remarques sur le granite et sur les roches métamorphiques, II, p. 154.
1875. Analyse d'un Mémoire de M. J.-D. Dana sur le pseudomorphisme en serpentine, III, p. 179.
1875. Observations sur la note de M. Michel-Lévy sur quelques caractères microscopiques des roches acides anciennes, considérées dans leurs relations avec l'âge des éruptions, III, p. 236.
1875. Observations sur la note de M. Jannettaz sur la propagation de la chaleur dans les corps ; ses relations avec 1° la structure des minéraux ; 2° le métamorphisme des roches, III, p. 510.
1875. Observations, p. 56, 435, 498.
1876. Exploration géologique du Pas-de-Calais, IV, p. 57.
1876. Observations, IV, p. 370 et 446.
1877. Observations sur la note de MM. Michel-Lévy et Douvillé sur le Kersanton, V, p. 57.
1877. Observations, V, p. 266, 568.
1878. Observations, VI, p. 86.

Bulletin de la Société de Géographie.

1867. Carte lithologique des mers de France, XIV, p. 85.
1868. Distribution de la pluie en France, avec carte de France donnant la distribution de la pluie, XVI, p. 172.
1869. Lithologie des mers de l'ancien monde, XVIII, p. 239.
1870. Note sur les fonds de la Manche, XX, p. 151.

1871. Lithologie des mers de l'ancien monde, II, p. 290.
1872. Les oscillations des côtes de France, III, p. 7, avec une carte au $\frac{1}{4,000,000}$
1874. Carte agricole de la France, VIII, p. 337.
1874. Discours prononcé aux obsèques de M. Elie de Beaumont, VIII.
1874. Carte hydrologique du département de Seine-et-Marne, VIII, p. 645.
1878. Notice historique sur le nivellement général du département du Nord.

Bulletin des séances de la Société d'agriculture de France.

1861-62. Cartes agronomiques des environs de Paris, p. 505.
1864-65. Carbonate de chaux sur les côtes de France, p. 591.
1865-66. Carte agronomique des environs de Paris.
1866-67. Carte agricole du département de Seine-et-Marne, p. 611.
1868-69. Distribution de la pluie en France, p. 114.
1871-72. Carte hydrologique du département de Seine-et-Marne, p. 879.
1872-73. Lithologie du fond des mers, p. 40.
1872-73. Nappes souterraines de la Brie, p. 879, 884.
1873-74. Présentation d'une carte agricole de la France, p. 733.
1873-74. Discours aux obsèques de M. Elie de Beaumont, p. 927.
1873-74. Origine des phosphates fossiles, p. 514.
1873-74. Sur la mise en valeur des sables du terrain tertiaire, p. 404.
1875. Exposition internationale des sciences géographiques.
1875. Pouvoir des pointes pour attirer l'électricité atmosphérique, p. 580.
1877. Sur les travaux de drainage exécutés par MM. Chaudora père et fils, p. 15.
1877. Sur les gisements de chaux phosphatée de l'Estramadure, p. 232.
1877. Sur la composition des os fossiles, p. 249.
1878. Sur la composition des foins et des eaux de la Haute-Vienne, p. 52.
1878. Sur les gisements de chaux phosphatée de l'Estramadure, p. 80.
1878. Sur la diffusion de l'azote, p. 141.
1878. Rapport sur l'étude de MM. Peneau et de Grossouvre relative au canton de Vierzon, p. 461.
1878. Sur le phylloxera et sur les moyens de rétablir le vignoble français, p. 461.
1879. Sur quelques gîtes des phosphates exploités pour l'agriculture, p. 58.
1879. Sur des essais agricoles faits par M. Neucourt, p. 197.
1879. Sur le système adopté pour la carte géologique agronomique de la Prusse, p. 257.
1879. Carte agronomique du département de Seine-et-Marne, p. 614.
1880. Sur la carte géologique du canton de Genève par M. Alphonse Favre, p. 432.
1880. Sur les études géologiques et agronomiques de M. G. H. Cook dans le New-Jersey, p. 488.
1880. Envoie trois réponses à l'enquête sur les dégâts occasionnés aux récoltes par le froid, p. 165.
1880. Sur les résultats des expériences faites à la ferme de Rosières sur les champs maudits, p. 757.
1880. Sur la grande extension prise par le procédé de la submersion des vignes dans le Sud-Est et sur l'importance des cultures de primeurs, p. 824.
1881. Sur l'influence du sol sur la composition des cendres des végétaux.

Archives des Sciences physiques et naturelles, supplément à la Bibliothèque universelle de Genève.

1847. Étude de quelques phénomènes présentés par les roches lorsqu'elles sont

amenées à l'état de fusion; procédé mécanique pour déterminer la composition des roches.

1848. Notice sur les caractères de l'arkose.

Mémoires de la Société d'émulation du Doubs.

1847. Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. Premier Mémoire.

1852. Deuxième Mémoire sur les Vosges.

1853. Etudes sur le métamorphisme des roches.

Cartes publiées.

1861. Carte géologique et hydrologique de la ville de Paris, publiée par ordre du préfet de la Seine, Paris, 1858-1861; 2 feuilles. Ech. : $\frac{1}{100.000}$.

1862. Carte hydrologique du département de la Seine publiée par ordre du Préfet de la Seine, et exécutée sur la carte topographique du dépôt de la guerre, Paris, 1862; 4 feuilles imprimées en chromolithographie. Ech. : $\frac{1}{100.000}$.

1865. Carte géologique du département de la Seine, au 25,000e exécutée sur la Carte topographique du dépôt de la guerre, Paris, 1865.

Carte agronomique des environs de Paris, publiée par ordre de M. le Préfet de la Seine; 2 feuilles grand aigle. Ech. : $\frac{1}{40.000}$.

1874. Carte agricole de la France avec notice explicative.

1864-73. Carte hydrologique de Seine-et-Marne à l'échelle de $\frac{1}{100.000}$; 2 feuilles imprimées en chromolithographie.

1864-78. Carte agronomique de Seine-et-Marne; 2 feuilles avec notice explicative. Ech. : $\frac{1}{100.000}$.

1880. Carte géologique cotée du département de la Seine représentant le gypse, le calcaire grossier et la craie, publiée d'après les ordres de M. Hérold, Préfet de la Seine, conformément à la délibération du Conseil général. Ech. : $\frac{1}{25.000}$.

Profils géologiques de Paris à l'Océan et de la Manche à la Méditerranée, publiés en collaboration avec MM. Mille, Triger et Guillier.

1872. Carte lithologique des mers de France.

Carte lithologique des mers de l'Europe.

Cartes cotées figurant approximativement les mers anciennes et actuelles de la France.

Carte lithologique des mers de l'Amérique du Nord.

Cartes restées en minutes.

Carte hydrologique de la Beauce.

Carte donnant le résidu de la lévigation des terres dans le département de la Seine.

Carte donnant le relief de la Craie dans la Beauce.

Carte donnant la répartition de la pluie.

Ouvrages divers.

1856. Mémoire sur la minette, Paris, 1856, in-8°.

1856. Discours prononcé aux funérailles de M. Constant Prévost, 20 août 1856.

1856. Notice sur les mines de cuivre du cap de Bonne-Espérance, Paris, 1856 in-8°.

1867. Notice sur les collections, cartes et dessins relatifs au service du corps des mines, réunis par les soins du ministère de l'Agriculture à l'Exposition de 1867.
1868. Distribution de la pluie en France, Paris, 1868. in-8°.
1872. Oscillations des côtes de France, Paris, 1872, in-8°.
1872. Rapport sur son Mémoire intitulé : Etude des déformations subies par les terrains de la France, Paris, 1872, in-4°.
1880. Sur les études de Géologie agronomique aux Etats-Unis et en particulier sur celles de M. G.-H. Cook, dans le New-Jersey, Paris, 1880, in-8°.

M. Lemoine fait la communication suivante :

*Sur l'encéphale de l'***Arctocyon Dueilii** *et du* **Pleuraspidotherium Aumonieri**, *mammifères de l'***Éocène inférieur** *des environs de* **Reims**,

Par M. **Lemoine**.

J'ai déjà eu l'honneur d'entretenir la Société géologique de l'étude de deux mammifères de cette faune spéciale de l'Eocène inférieur des environs de Reims, à laquelle j'ai cru devoir donner le nom de *faune cernaysienne*. C'est l'*Arctocyon Dueilii* et le *Pleuraspidotherium Aumonieri* dont j'ai pu reconstituer la presque totalité du squelette.

L'*Arctocyon Dueilii*, malgré la complexité des caractères de sa dentition, représente un type carnassier. Le *Pleuraspidotherium Aumonieri*, qui offre un mélange des caractères actuellement propres aux Marsupiaux, aux Pachydermes et aux Lémuriens, semble, par suite de ses dimensions moindres et du nombre relativement considérable de pièces osseuses qu'il a laissées, pouvoir être considéré comme ayant servi de proie à l'*Arctocyon*.

Les crânes retrouvés à peu près intacts de ces deux types mammalogiques sont bien remarquables par l'aplatissement de la région frontale et par les dimensions singulièrement restreintes de la boîte osseuse.

La fragilité exceptionnelle de ces pièces osseuses s'étant opposée à toute tentative d'ouverture pour en étudier la surface interne, j'ai dû attendre la découverte de nouveaux spécimens pour rechercher quelles pouvaient être les dimensions réelles et la conformation de l'encéphale qu'elles avaient renfermé.

J'ai pu recueillir dans ces derniers temps une nouvelle tête de *Pleuraspidotherium* bien intacte et un crâne d'*Arctocyon*, ce dernier brisé il est vrai, mais dont les fragments ont pu être rapprochés et remis en place; l'encéphale s'y trouvait bien représenté dans son ensemble.

La destruction de la table interne de la paroi crânienne pouvait laisser, il est vrai, quelque incertitude sur la conformation d'une partie des tubercules quadrijumeaux et des parties latérales du cervelet. Mais des notions certaines sur ces divers points sont fournies par un moulage interne de la boîte crânienne de l'*Arctocyon* de la Fère que M. Gaudry, avec sa bienveillance si appréciée des paléontologistes, a bien voulu mettre à ma disposition. Quant à l'encéphale du *Pleuraspidotherium*, la surface interne de la boîte crânienne, vu son bon état de conservation, nous a permis d'en faire une étude complète.

Ces empreintes cérébrales de mammifères étant jusqu'ici les plus anciennes que l'on connaisse, il peut y avoir un certain intérêt à les étudier comparativement avec les empreintes cérébrales des représentants actuels de cette classe des vertébrés.

L'encéphale des vertébrés se compose de trois parties bien distinctes :

1° Le cerveau antérieur, prosencéphale ou hémisphères cérébraux proprement dits ;

2° Le cerveau moyen, mésencéphale, tubercules quadrijumeaux ou lobes optiques ;

3° Le cervelet.

Chez les reptiles adultes et chez les mammifères à l'état embryonnaire, ces trois parties diffèrent peu comme diamètre transversal et sont situées à la suite les unes des autres, conservant pour ainsi dire une indépendance réciproque.

A mesure que l'embryon des mammifères se développe, le cerveau antérieur prend une prépondérance de plus en plus prononcée et il finit par recouvrir le cerveau moyen et parfois même le cervelet qu'il masque plus ou moins complètement.

Le caractère actuellement constant de l'encéphale des mammifères adultes consiste donc dans le développement relatif des hémisphères cérébraux dont le diamètre est toujours bien supérieur à celui des tubercules quadrijumeaux qu'ils recouvrent plus ou moins complètement.

Or, chez l'*Arctocyon* et le *Pleuraspidotherium*, les tubercules quadrijumeaux paraissent avoir été complètement à découvert et avoir été peu inférieurs comme diamètre transversal aux hémisphères cérébraux.

C'est à peine si les hémisphères cérébraux, ainsi réduits dans leurs dimensions, l'emportent sur la même partie de l'encéphale de certains reptiles actuels comme la tortue ou le crocodile. Ce n'est guère par suite que chez les embryons de mammifères que le cerveau en voie

de développement présente maintenant des points réels de comparaison.

Les Marsupiaux étant d'autre part parmi les mammifères actuels ceux dont l'encéphale s'éloigne le moins de cet état embryonnaire, on peut établir quelque rapprochement entre le cerveau de certains marsupiaux comme la Sarigue et le Sarcophile Ourson et le même organe de l'*Arctocyon* et du *Pleuraspidotherium*.

Les lobes olfactifs offraient chez l'*Arctocyon*, un développement tout spécial et ne différaient pas comme diamètre de la partie antérieure des hémisphères correspondants. De forme irrégulièrement quadrilatère, ils présentaient quelques traces de circonvolutions tout à fait comparables à ce que l'on trouve sur les hémisphères cérébraux.

Leur face supérieure assez régulièrement arrondie et obliquement dirigée en bas et en arrière, occupait un plan supérieur à celui de la même partie des hémisphères cérébraux. C'est là une disposition absolument inverse de celle que l'on trouve dans le cerveau du type mammifère actuel où les lobes olfactifs, si développés qu'ils puissent être, sont toujours considérablement dominés par les masses des hémisphères cérébraux.

Chez le *Pleuraspidotherium*, ces lobes olfactifs sont beaucoup plus grêles et plus allongés.

Les hémisphères cérébraux chez l'*Arctocyon*, sont aplatis, relativement courts et de forme irrégulièrement ovalaire, la grosse extrémité de l'ovale se trouvant dirigée en arrière. En ce point les extrémités correspondantes des hémisphères cérébraux tendent à s'écarter.

Chez le *Pleuraspidotherium*, l'ovoïde constitué par les hémisphères cérébraux a son extrémité antérieure plus grêle et son extrémité postérieure relativement plus développée.

La surface des hémisphères cérébraux, presque complètement lisse chez le *Pleuraspidotherium*, présente chez l'*Arctocyon* quelques rares circonvolutions, fort peu saillantes il est vrai.

Les tubercules quadrijumeaux chez ces deux mammifères, occupent une partie de l'encéphale dont le diamètre transversal diffère peu de celui des hémisphères cérébraux et de celui du cervelet.

Le cervelet, relativement court et peu saillant, rappelle par le développement de son diamètre transversal la même partie de l'encéphale des marsupiaux.

Si après avoir pris une idée d'ensemble de la face supérieure et des faces latérales de l'encéphale de l'*Arctocyon*, on veut se rendre compte de la disposition de la face inférieure par l'étude de la base du crâne, on peut constater l'existence d'une selle turcique assez

large mais peu profonde, longée de chaque côté par deux gouttières longitudinales ou gouttières caverneuses.

Quant à la gouttière basilaire correspondant à la protubérance annulaire et à l'origine du bulbe, elle est relativement lisse et peu excavée, ce qui semble indiquer fort peu de saillie pour la protubérance.

Les mêmes remarques sont applicables à la base du crâne du *Pleuraspidotherium*.

Si nous tâchons d'arriver à quelques données au sujet des organes des sens et des nerfs crâniens de l'*Arctocyon*, nous remarquerons tout d'abord que le sens de l'odorat devait être spécialement développé, si l'on tient compte des dimensions des lobes olfactifs et d'une branche nerveuse importante qui, partant de ces lobes, devait aller se distribuer à la partie antérieure des fosses nasales. Celles-ci étaient également fort développées ainsi que la partie correspondante des sinus frontaux.

Le peu de volume des mêmes parties chez le *Pleuraspidotherium* semble indiquer un développement bien moindre de l'organe de l'odorat, conformation toute naturelle puisqu'il ne s'agissait sans doute pas là d'un type carnassier.

Les canaux de communication entre la cavité crânienne et la cavité orbito-temporale sont, chez l'*Arctocyon*, le trou du nerf optique et un trou ophthalmo-maxillaire correspondant à la fois à la fente sphénoïdale et au trou grand rond, d'où probablement une réduction relative des diverses branches nerveuses motrices du globe de l'œil ainsi que de la branche ophthalmique de Willis et de la branche maxillaire supérieure du trijumeau.

Cet orifice ophthalmo-maxillaire est sous-jacent aux apophyses clinoïdes antérieures.

Les apophyses clinoïdes antérieures et postérieures se trouvent de chaque côté réunies par une dépression longitudinale, gouttière caverneuse des plus accentuées.

Un canal creusé sous l'apophyse clinoïde postérieure semble pouvoir être assimilé au canal carotidien.

Un troisième orifice situé en dehors et en arrière de la gouttière donnait peut-être passage à la branche maxillaire inférieure du trijumeau.

Chez le *Pleuraspidotherium*, nous n'avons pu étudier que le trou optique et le canal carotidien.

Remarquons que la partie du crâne de l'*Arctocyon* qui correspond à la fois aux tubercules quadrijumeaux postérieurs et au cervelet, se trouve avoir un diamètre transversal bien supérieur à celui de ces

portions de l'encéphale, d'où une épaisseur toute spéciale de la paroi osseuse due à tout un système de lacunes séparées les unes des autres par des colonnettes osseuses diversement contournées et intercalées entre les deux tables osseuses.

Ces lacunes devaient sans doute constituer un système de petits réservoirs veineux qui aboutissaient à un canal mastoïdien s'ouvrant en arrière et en dehors de l'oreille externe.

Cet épaississement de la paroi osseuse du crâne est telle, qu'elle masque à peu près complètement la partie correspondante du rocher. Celui-ci se dirige à peu près horizontalement dans l'intérieur de la cavité crânienne.

De forme irrégulièrement ovalaire il présente deux orifices presque contigus, l'un donnant passage au nerf facial et l'autre au nerf acoustique.

Le canal qui contient le nerf facial a pu être étudié chez l'*Arctocyon* jusqu'au niveau de l'orifice de sortie de ce nerf ; il présente deux coudes et trois directions successives.

Le nerf acoustique se divise en deux branches, l'une destinée aux canaux semi-circulaires d'une conservation fort satisfaisante, et la deuxième au limaçon de forme aplatie et cylindrique.

La paroi interne de la caisse du tympan se trouve également bien conservée ainsi que la fenêtre ronde et la fenêtre ovale, le promontoire et la pyramide.

Le cadre du tympan paraît avoir été libre de toute soudure comme chez les marsupiaux actuels.

Le rocher étudié comparativement chez le *Pleuraspidotherium* est plus développé et nous avons pu y étudier également les trous de pénétration du nerf auditif et du nerf facial.

L'aqueduc de Fallope, fort bien conservé dans toute son étendue, présente des pertuis assimilables à ceux qui, chez les mammifères actuels, laissent sortir le nerf pétreux et la corde du tympan.

En résumé, des divers sens de l'*Arctocyon*, l'odorat semble avoir été le plus développé ; l'ouïe et surtout la vue paraissent avoir été relativement restreints.

Chez le *Pleuraspidotherium*, l'odorat semblerait avoir été plus restreint, mais le sens de l'ouïe aurait été plus développé.

Les canaux destinés à la sortie des branches du trijumeau n'étaient, chez l'*Arctocyon*, qu'au nombre de deux comme chez la Sarigue. De même que chez ce type actuel les apophyses clinoïdes postérieures consistaient en des lames osseuses assez étendues sous lesquelles progressait l'artère carotidienne.

Les hémisphères cérébraux de l'*Arctocyon* et du *Pleuraspidotherium*,

lisses, aplatis, sont tellement réduits dans leurs dimensions qu'ils sont à peine supérieurs dans leur diamètre transversal aux lobes olfactifs et aux tubercules quadrijumeaux laissés complètement à découvert.

L'encéphale des mammifères de la faune cernaysienne peut donc être caractérisé par sa forme et par ses proportions qui indiquent un degré d'infériorité prononcée par rapport au cerveau de tous les mammifères étudiés jusqu'ici, infériorité tout à fait comparable à celle de la même partie des centres nerveux de certains reptiles.

M. Collot fait la communication suivante :

Histoire **quaternaire** *et* **moderne** *de l'*étang de Berre (*côtes de la Méditerranée*),

Par M. **L. Collot.**

Les berges de l'étang de Berre sont taillées à pic sur la majeure partie de son pourtour. L'absence de plage est la règle générale, non seulement pour la côte ouest, où le terrain s'élève très rapidement parfois jusqu'à la hauteur de 120 m., mais même sur les autres parties de son littoral, où les terres sont plus basses. Les collines de l'ouest sont formées par les marnes et grès du terrain lacustre, supérieurs au lignite de Fuveau. Au nord (environs d'Istres et de Saint-Chamas), et au N.-E., le terrain crétacé à Hippurites se montre au-dessus de l'étang. Les côtes E. et S.-E. sont généralement formées par des terrains de transport. Toutefois, au sud de la station de Rognac, (au Mouton), on voit encore apparaître les argiles rouges de la formation lacustre, par-dessous ces derniers terrains. Au sud, à partir de la Mède, les couches du terrain crétacé supérieur, inclinées au moins à 45°, supportant le terrain de transport quaternaire, dominent les eaux.

C'est seulement aux embouchures des rivières de la Touloubre et du Lar (ou de l'Arc) et des torrents qui débouchent en grand nombre dans l'étang, que le sol s'avance en pente douce vers les eaux. Là, en même temps, la courbe du rivage, qui ailleurs est concave, fait saillie vers l'étang. Ce sont les lits de déjection ou les deltas de ces cours d'eau.

Les dépôts de transport dont j'ai parlé, sont ici ces alluvions qui s'accroissent chaque jour, là des falaises de cailloux que les vagues minent sans cesse et font rétrograder. Les cailloux ont ordinairement une origine très prochaine. Très peu roulés, ils ont été amenés

des pentes voisines par les torrents qui en descendaient. Ces formations détritiques commençant sur les pentes et s'étendant dans la plaine, recouvrent parfois un lit quaternaire de sable marin formé dans l'étang lui-même.

A l'est des Martigues, vers Bourelly, on peut observer la coupe suivante, (de bas en haut) :

a. — 4 m. 50. — Marne noirâtre en couches fortement inclinées, avec lits de carbonate de fer compact et *Melanopsis galloprovincialis*, *Cassiope Coquandi*, *Ostræa acutirostris* (base saumâtre de la formation crétacée à lignites, de Fuveau).

b. — 1 m. 70. — Marne blanchâtre avec concrétions gréseuses, *Cardium edule* et *Paludestrina*, horizontale sur la tranche des couches précédentes.

c. — 0 m. 30. — Petit lit de gravier bien roulé. — Marne rousse avec quelques *Helix*, notamment *H. nemoralis*.

d. — 0 m. 20. — Lit de gravier bien roulé, avec variolites, diorites, euphotides.

e. — 2 m. 00. — Marne blanchâtre.

f. — 3 m. 00. — Fragments anguleux de calcaires crétacés, de forme plate, avec terre jaunâtre.

Les couches *b*, *c*, *d*, *e*, ont été formées par les eaux de l'étang. En joignant à leur épaisseur les 4 m. 50 de la formation crétacée à Mélanopsides, qui constitue leur piédestal, leur position actuelle témoigne d'un exhaussement de 8 à 9 m. dans une époque postérieure à l'établissement de la faune actuelle dans l'étang de Berre.

Au Mouton (au sud de Rognac), la formation de transport occupe une large surface plane, vers l'altitude 20 m., légèrement inclinée vers l'étang. Elle forme un premier gradin se terminant brusquement au-dessus de celui-ci par une falaise de 10 m. Le soubassement de cet abrupt, sur 3 m. est taillé dans la marne rouge de la formation crétacée à lignite. Dans ce quartier il n'y a pas de grès quaternaire à *Cardium*, interposé entre les deux formations. Les torrents actuels ont creusé leur lit profondément à travers ces dépôts pour arriver par une pente assez douce au niveau actuel de l'étang, où ils forment les lits de déjection dont j'ai parlé. Leur berge taillée à pic domine la petite plaine du lit de déjection.

Des bords de l'étang de Berre, les formations torrentielles remontent assez loin dans les vallées, d'une part vers le Pas des Lanciers où elles masquent en partie les affleurements du terrain crétacé ; d'autre part vers Velaux. Elles consistent en un mélange de sable et de gravier peu roulé. Près de Rognac, dans les chambres d'emprunt du chemin de fer, dans des coupures naturelles, on voit leur stratification horizontale. Entre Rognac et Berre, au sud de la Tour de Bruni, les graviers sont mieux roulés que dans les dépôts des petits torrents de la Mède et du Mouton, car c'est en entamant

sur une hauteur d'environ 8 m. l'ancien delta du Lar, que la petite falaise s'est constituée. C'est la limite S.-E. de cet ancien delta. Un grès fin, argileux et micacé, de la base de l'étage de Rognac, supporte ce conglomérat.

Peu au nord de l'embouchure du Lar, entre celle-ci et le moulin de Merveille, j'ai relevé la coupe suivante sur la falaise taillée dans l'ancien delta :

a. — 0 m. 60. — Plage actuelle, très étroite, de galets et graviers, s'élevant en un petit talus au-dessus des eaux de l'étang.
b. — 0 m. 50. — Gros gravier calcaire dans un sable siliceux grenu, très bien lavé.
c. — 0 m. 25. — Argile grise et jaunâtre.
d. — 1 m. 20. — Alluvion de rivière, principalement calcaire : gravier, quelques cailloux atteignant presque le volume du poing.
e. — 1 m. 14. — Terre grise avec Limnées, petites Hélices de prairies.

La couche *b*, la première visible de la formation quaternaire, est certainement un produit de lévigation par les vagues de l'étang : le sable est trop pur pour être un apport direct du Lar. La couche *c*, a probablement été aussi formée dans l'étang, comme ses congénères *b*, *c*, *e*, de la coupe des Martigues. Ici la formation marine s'élève moins haut qu'aux Martigues ; c'est que probablement ces couches étaient, au moment de leur dépôt, plus loin du rivage et à une plus grande profondeur sous l'eau.

Dans la terre grise qui couronne la falaise et forme la surface de la plaine qui s'étend au-dessus, on voit les restes d'une muraille romaine. Elle est fondée sur le cailloutis de rivière *d*, où elle ne pénètre pas, et elle est coupée à 20 cent. environ au-dessus du sol environnant, qui est nivelé au-dessus. La muraille a l'apparence d'un arc de cercle dont les deux cornes percent la falaise et dont la corde a environ 20 m. Une partie de la muraille a disparu par la démolition de la falaise : on voit une partie des débris sur la plage. D'autres restes se voient encore, dit-on, sous les eaux, non par suite d'un affaissement, mais par le fait de l'affouillement. Quelques autres vestiges de l'occupation romaine existent alentour : débris de poteries, meules de basalte, sépultures en briques et urnes funéraires en verre. J'ai rencontré aussi un petit cippe sur lequel on parvient à reconnaître, sur 2 des 4 lignes qui existaient d'abord « *Manibus* V. S. L. M. » C'est l'emplacement probable du village de *Mastramela*. Tout cela n'a pas été bâti dans l'eau, mais au niveau actuel et sur un emplacement que la vague aujourd'hui réduit sans cesse. Cette coupe très intéressante nous révèle donc à elle seule toute une succession assez complexe de phénomènes.

1° Etablissement à une époque ancienne des eaux de l'étang à un niveau supérieur au niveau actuel.

2° Avancement du delta quaternaire du Lar sur l'alluvion marine précédente.

3° Abaissement relatif des eaux de l'étang jusqu'au niveau actuel, avant l'époque romaine.

4° Erosion du delta quaternaire qui se limite par une falaise dont le recul fait disparaître graduellement les constructions romaines.

La grande plaine triangulaire limitée au nord par la colline de Lafare ; au S.-E. par la colline de la tour de Bruni ; au S.-O. par l'étang, est toute formée par les alluvions du Lar : c'est son delta quaternaire. On en voit la composition dans les chambres d'emprunt du chemin de fer à la station de Berre. C'est un amas de cailloux peu stratifié, à peu près blanc dans son ensemble. On y trouve des débris des calcaires jurassiques et néocomiens et des roches qui constituent la grande formation lacustre, où est creusée une bonne partie du bassin de la rivière. Il y a aussi des silex et quelques-uns de ces quartzites bruns à la surface, verts en dedans, qui ont été amenés pour la première fois dans la région aussitôt après l'étage de Rognac, au milieu des argiles du Cengle. La plaine est souvent caillouteuse à la surface et on peut l'appeler la Crau du Lar. Elle est coupée çà et là par d'anciens lits abandonnés de la rivière. Sur les côtés du cours actuel, des petites terrasses occupent des niveaux intermédiaires entre la plaine et le lit d'aujourd'hui. Elles marquent les étapes successives du fleuve creusant son lit en raison de l'abaissement des eaux de l'étang. On le voit, il n'y a pas lieu, ici au moins, d'invoquer, comme on le fait souvent, pour expliquer les alluvions à un niveau supérieur, dans une large vallée, un débit d'eau bien supérieur au débit actuel.

En certaines parties, les débordements ont recouvert la surface par cette terre grise que j'ai signalée au sommet de la falaise de Merveille et qui remonte au moins jusqu'au hameau des Baisses. Ces parties couvertes de limon constituent en général, à une certaine distance du fleuve, des terrains plus bas que les anciennes berges et un peu marécageux, comme cela a été remarqué dans le *lit majeur* d'une foule de cours d'eau. Plus en dehors de l'axe du delta, par exemple dans les coteaux que coupe le chemin de fer en quittant la plaine pour s'avancer vers Saint-Chamas, l'alluvion n'est plus un apport du Lar, mais un dépôt formé sur les pentes par les éboulis et les petits torrents locaux. Des lits de sable sont intercalés dans ces dépôts et quelques variolites s'y montrent, comme dans les graviers des Martigues.

La connaissance de la conformation des bords de l'étang de Berre nous permet de remonter jusqu'à son origine.

Les bassins des mers sont dus, d'une manière générale, aux dénivellations qu'a subies la surface terrestre, soit par des failles, soit par des plissements de couches. Sur la côte de la Méditerranée, il existe des étangs qui ne sont qu'une séquestration d'une portion de la mer par des cordons littoraux : c'est le cas des étangs qui bordent la côte du Languedoc. Pour l'étang de Berre, séparé de la mer par des collines assez hautes et qui n'ont rien de commun avec un appareil littoral, on ne peut l'assimiler à ces derniers. Les affaissements du sol ne sont non plus pour rien dans sa formation, comme on peut s'en assurer en suivant les couches des divers terrains sur tout son pourtour. Il ne reste donc qu'à demander compte à l'érosion, du creusement de l'étang.

De la côte de Bouc et des bords de la Crau, la molasse marine s'élève suivant une pente douce vers l'est. Elle atteint 120m. environ à l'est de Saint-Mitre, sur le bord occidental de l'étang ; 130m. au signal de Saint-Chamas, au N.-E. de l'étang. Là même où il n'y a pas de dépôts de cette époque, on peut reconnaître sur les collines de la région, un ancien fond de mer. Elles sont terminées supérieurement par des plateaux légèrement inclinés qui se raccordent avec leurs voisins suivant une surface qu'il est facile de reconstituer par la pensée. Les couches souvent très inclinées, des terrains antérieurs, sont arasées au niveau de cette surface.

La continuité matérielle de celle-ci a été largement détruite par les érosions postérieures et les témoins qui en restent sont limités par des escarpements qui en font ressortir la forme plate. C'est le cas des collines à l'ouest de l'étang de Berre ; c'est, avec des formes différentes, celui de la chaîne des Martigues à Châteauneuf, et en grand de toutes les collines qui sont dominées par l'Etoile et Sainte-Victoire. Celles-ci appartenaient au rivage est de la mer miocène. Ce fond de mer était, non pas plan, mais ondulé faiblement sur les couches où l'érosion a creusé aujourd'hui des vallées profondes, c'est-à-dire sur les plus tendres ; la surface qui a reçu le dépôt de molasse était déjà en contrebas des arêtes formées de roches dures. On peut affirmer cela en s'appuyant sur les exemples que fournit la vallée de Vauvenargues (1). Dans ces légères dépressions, après l'émersion des fonds de mer miocène, sont descendues les eaux courantes.

C'est donc là que la mollasse a dû être d'abord ravinée, puis enlevée, ne protégeant plus les roches sous-jacentes tendres. Celles-ci

(1) Dans ma *Description géologique des environs d'Aix*, pl. II, coupe 3 ; pl. IV, coupe 2.

ont été dès lors rapidement entamées. C'est ainsi que l'étang de Caronte, qui fait communiquer l'étang de Berre avec la mer s'est creusé en suivant la base des couches lacustres fortement relevées. A travers ces couches, la rivière du Lar a dû se frayer un passage pour arriver à la mer.

Ce cours est naturellement indiqué depuis l'embouchure actuelle du Lar, par le centre de l'étang et l'étroit étang de Caronte. La vallée de Velaux et l'étang de Vaine qui lui fait suite, sont la trace d'un ruisseau ou torrent, affluent du Lar, rejoignant celui-ci dans le centre de l'étang de Berre. Au-delà de l'étang de Bolmon, la dépression du Pas-des-Lanciers est un autre affluent. Au nord, plusieurs dépressions qui se sont creusées parallèlement les unes aux autres, aboutissent à l'étang : tels sont la vallée inférieure de la Touloubre, l'étang de Saint-Chamas. Les étangs de Rassuen, Citis, le Pourra, ceux de Lavalduc et de l'Engrenier sont rangés en deux séries alignées dans la même direction, qui est celle aussi de l'axe de l'étang de l'Estoma. La position plus occidentale de ces dernières lignes de dépression les fait aboutir à la mer et non dans l'étang.

La convergence de ces cours d'eau au milieu des marnes délitables du terrain lacustre a déterminé un ravinement large et profond. Au-delà, les eaux se jetaient à la mer et y entraînaient les produits de l'érosion par une seule embouchure, correspondant à l'étang de Caronte actuel.

Plus tard la mer a pénétré, par suite d'un affaissement du sol, dans cette patte d'oie, en formant des fiords dans chacun des vallons signalés. La surface aqueuse était déjà assez considérable pour fournir prise aux vents ; les vagues ont miné les rives, détruit les promontoires, élargi la surface de l'étang en arrondissant les contours de son plan.

C'est de cette façon que nous voyons se comporter encore aujourd'hui l'étang sur ses berges qu'il taille à pic. Ce que l'étang gagne en largeur, il le perd en profondeur, car les matériaux arrachés à ses bords s'accumulent dans le fond conjointement avec ceux qu'apportent le Lar, la Touloubre et les petits torrents locaux.

Selon la statistique des Bouches-du-Rhône, la perte de profondeur de l'étang sur la ligne de Bouc à Saint-Chamas aurait été en moyenne de $0^{m}89$ de l'année 1724 à 1820, ainsi qu'il résulte d'un tableau comparatif des sondes relevées à ces deux époques. Dans la partie méridionale, la plus profonde, le fond aurait passé de 12 m. à 10 m.

Sous l'influence du mistral, les troubles amenés par le Lar suivent la côte de Berre et prolongent chaque jour la pointe des Salines. Au-delà de cette pointe, un seuil qui lui fait suite, s'exhausse et finira par

souder cette pointe au rivage opposé en séparant l'étang de Vaine de l'étang de Berre, de même que celui de Bolmon s'en est déjà séparé.

Dans la « Géographie de la Gaule à l'époque romaine », M. E. Desjardins figure dans une de ses cartes, relative au littoral méditerranéen, tout le bord oriental de l'étang comme ayant gagné sur l'eau. Il l'assimile à la région des embouchures du Rhône. Cela est juste pour la partie qui s'étend de la bouche actuelle du Lar à la pointe de Berre, où le delta récent empiète lentement sur les eaux, mais au nord de cette embouchure, à Merveille, où les eaux poussées par le mistral échancrent la côte et jettent bas les constructions romaines, c'est l'effet inverse qui se produit. Il en est de même vers la Tour de Bruni, vers Rognac ; en un mot, c'est le cas général.

J'ai parlé de petits cailloux de la Durance (diorites, euphotides, variolites), comme se trouvant dans les alluvions des bords de l'étang. Voici ce que je puis dire de leur origine. On retrouve ces cailloux sur la molasse de Bouc; au-dessus de l'ancien étang de Rassuen, à 40m. d'altitude ; à Saint-Mitre, vers 90m., toujours sur la molasse ; à N.-D. de Miséricorde, où il n'y a pas de molasse, sur le poudingue et les argiles rouges du terrain lacustre. Enfin j'en ai encore ramassé de l'autre côté de l'étang, sur le plateau urgonien de Châteauneuf et dans la plaine de Châteauneuf et Gignac, au pied de ce plateau. Je pense qu'un courant dérivé de celui qui formait la Crau a amené là ces cailloux, d'autant plus petits qu'ils sont plus haut et plus loin du courant central. Le fond de la mer miocène devait être encore à peu près intact à cette époque. Plus tard, ils ont été remaniés de façon à se trouver actuellement jusque dans les dépôts de la plage quaternaire de l'étang.

Voici le résumé général des derniers phénomènes géologiques auxquels la petite région qui nous occupe doit sa forme actuelle :

Etablissement de fond de mer miocène par l'arasement des couches crétacées et lacustres ; dépôt de la molasse marine.

Emersion; recouvrement du sol par quelques graviers de la Durance.

Creusement de profonds ravins entrecroisés dans la molasse et les marnes lacustres et saumâtres sous-jacentes, par le Lar et ses affluents.

Envahissement de ces vallées par les eaux de la mer ; établissement de l'étang de Berre à un niveau supérieur d'environ 8m. au niveau actuel. Delta ancien du Lar (plaine de Lafare à Berre) et alluvions de Rognac.

Abaissement de l'étang et descente corrélative du Lar et des torrents, qui s'encaissent dans leurs anciens dépôts.

Constructions romaines de Merveille.

Erosion incessante des falaises.

Séance du 17 *Avril* 1882.

PRÉSIDENCE DE M. DOUVILLÉ.

M. Bertrand, Secrétaire, donne lecture des procès-verbaux des séances des 3 et 13 avril, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. LE PRINCE ROLAND BONAPARTE, sous-lieutenant au 36e régiment d'infanterie, à la batterie de Bouviers, par Saint-Cyr (Seine-et-Oise), présenté par MM. Delaire et Douvillé.

Le PRÉSIDENT DE LA COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'EST, présenté par MM. Daubrée et Delaire.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Note sur la **Publication de la Carte géologique** *de l'***Europe**,

Par M. **Daubrée.**

Le Congrès géologique international de Bologne, dans sa séance du 30 septembre 1881, a décidé de faire procéder à l'exécution d'une Carte géologique de l'Europe entière, dans la conviction que l'accomplissement de cette œuvre importante, à divers points de vue, sera facilité par le concours de tous les gouvernements, en même temps que par celui de tous les géologues.

Depuis lors des études ont été faites à Berlin, centre de nombreuses publications géographiques, sur la meilleure manière de réaliser ce programme et sur les frais approximatifs qu'il exigera.

La Carte comprendra l'Europe entière jusqu'à la partie est de l'Oural et y compris tout le bassin de la Méditerranée à l'Algérie.

Elle sera à l'échelle de $\frac{1}{1,500.000}$ et se composera de 49 feuilles, sur lesquelles 4 correspondront à la France. Le tableau d'assemblage de cette Carte est déposé à la Société géologique.

Quoique la bonne exécution de ce grand travail présente toute garantie, chaque exemplaire de 49 feuilles coloriées pourra être livré au prix très modéré de cent francs.

Il convient pour cela, que le gouvernement français, de même que le font sept autres gouvernements, s'engage à souscrire au moins 100 exemplaires, c'est-à-dire à payer contre ces 100 exemplaires la somme de 10,000 francs ; et c'est ce qui sera fait.

Cette somme serait payable en 5 termes échelonnés sur les six années qu'exigera le travail.

Des particuliers peuvent dès à présent, souscrire à la Carte aux mêmes conditions, c'est-à-dire à raison de 100 francs l'exemplaire. Ils sont priés de faire connaître leur nom, soit au secrétariat de l'Ecole des mines, soit à celui de la Société géologique.

M. Cotteau fait la communication suivante :

Note sur les **Échinides** *de l'étage* **sénonien** *de l'Algérie*,

Par M. **Cotteau.**

J'ai l'honneur d'offrir à la *Société géologique*, au nom de MM. Peron et Gauthier et au mien, le huitième fascicule des *Échinides fossiles de l'Algérie*. Ce fascicule et le septième publié l'année dernière, comprennent la description des espèces de l'étage sénonien.

Ces espèces sont au nombre de *soixante-une*.

Hemipneustes africanus, Deshayes.
— *Delettrei*, Coquand.
Holaster Jullieni, Peron et Gauthier.
Micraster Peini, Coquand.
Hemiaster Messai, Peron et Gauthier.
— *asperatus*, Peron et Gauthier.
— *bibansensis*, Peron et Gauthier.
— *ksabensis*, Peron et Gauthier.
— *Thomasi*, Peron et Gauthier.
— *latigrunda*, Peron et Gauthier.
— *superbissimus*, Coquand.
— *Brossardi*, Coquand.
— *medjesensis*, Peron et Gauthier.
— *Fourneli*, Deshayes.
— *mirabilis*, Peron et Gauthier.
— *Brahim*, Peron et Gauthier.
Linthia Durandi, Peron et Gauthier.
— *Paieni* (Coquand), Peron et Gauthier.
Heterolampas Maresi, Cotteau.
Echinobrissus Julieni, Coquand.
Echinobrissus pseudominimus, Peron et Gauthier.
— *trigonopygus*, Cotteau.
— *fossula*, Peron et Gauthier.
— *inæquiflos*, Peron et Gauthier.
— *sitifensis*, Coquand.
— *pyramidalis*, Peron et Gauthier.
— *subsitifensis*, Peron et Gauthier.
— *Meslei*, Peron et Gauthier.
Cassidulus linguiformis, Peron et Gauthier.
Botriopygus Coquandi, Cotteau.
Holectypus serialis, Deshayes.
— *Jullieni*, Peron et Gauthier.
— *subcrassus*, Peron et Gauthier.
Salenia scutigera, Gray.
— *nutrix*, Peron et Gauthier.
Cidaris subvesiculosa, d'Orbigny.
Orthopsis miliaris (d'Archiac), Cotteau.

Cyphosoma Delamarrei, Deshayes.
— *foukanense*, Peron et Gauthier.
— *Baylei*, Cotteau.
— *Maresi*, Cotteau.
— *Aublini*, Cotteau.
— *Archiaci*, Cotteau.
— *subasperum*, Peron et Gauthier.
— *rectilineatum*, Peron et Gauthier.
— *tamarinense*, Peron et Gauthier.
— *Mansour*, Peron et Gauthier.
— *Meslei*, Peron et Gauthier.
Cyphosoma Mecied, Peron et Gauthier.
— *Youdi*, Peron et Gauthier.
— *Mahdid*, Peron et Gauthier.
— *solitarium*, Peron et Gauthier.
— *Said*, Peron et Gauthier.
— *magnificum*, Agassiz.
Leiosoma Selim, Peron et Gauthier.
Codiopsis disculus, Peron et Gauthier.
Codiopsis, sp.
Plistophyma africanum, Peron et Gauthier.
Goniopygus Durandi, Peron et Gauthier.
— *Agha*, Peron et Gauthier.

Sur ces soixante et une espèces, sept seulement se retrouvent en France au même horizon : *Echinocorys vulgaris*, *Cidaris subvesiculosa*, *Cyphosoma Aublini* et *Archiaci*, *Salenia scutigera*, *Orthopsis miliaris* et *Cyphosoma magnificum*. Ce nombre est évidemment très restreint, mais il suffit pour montrer les rapports qui existaient entre les couches sénoniennes de la France et celles de l'Algérie.

La description des Échinides est précédée d'un travail stratigraphique de M. Peron sur le terrain sénonien, sur l'aspect et les caractères qu'il présente dans les différentes régions et sur ses rapports avec la Craie des Charentes et du Midi. Pour en faciliter l'étude, M. Peron a cru devoir subdiviser le vaste ensemble du terrain sénonien en trois groupes pour lesquels il a adopté les noms de Santonien, Campanien, et Dordonien, tout en reconnaissant que l'adoption de ces subdivisions n'implique pas l'idée d'une correspondance exacte entre les étages algériens et ceux que Coquand a établis dans les Charentes.

Les Échinides sénoniens sont ainsi répartis dans ces différents sous-étages.

Trente-cinq espèces appartiennent au Santonien, *Holaster Jullieni*, *Micraster Peini*, *Hemiaster Fourneli*, *H. Messai*, *H. asperatus*, *H. bibansensis*, *H. ksabensis*, *H. Thomasi*, *H. latigrunda*, *Linthia Durandi*, *Echinobrissus Jullieni*, *E. pseudominimus*, *E. trigonopygus*, *E. fossula*, *E. inæquiflos*, *E. sitifensis*, *Botriopygus Coquandi*, *Holectypus serialis*, *H. Jullieni*, *Cidaris subvesiculosa*, *Cyphosoma Delamarrei*, *C. foukanense*, *C. Baylei*, *C. Maresi*, *C. Aublini*, *C. Archiaci*, *C. subasperum*, *C. rectilineatum*, *C. tamarinense*, *C. Mansour*, *C. Meslei*, *C. Mecied*, *Goniopygus Durandi*, *Salenia scutigera*, *Orthopsis miliaris*.

Six de ces espèces s'étaient déjà montrées dans l'étage turonien d'Algérie, *Hemiaster Fourneli*, *H. latigrunda*, *Echinobrissus Jullieni*,

Holectypus Jullieni, *Cyphosoma Baylei* et *Orthopsis miliaris;* cette dernière espèce avait déjà fait son apparition à l'époque cénomanienne. Sept de ces espèces, *Hemiaster Messai*, *Echinobrissus Jullieni*, *Salenia scutigera*, *Echinobrissus sitifensis*, *Cidaris subvesiculosa*, *Cyphosoma Maresi*, *Orthopsis miliaris*, remontent dans les étages campanien ou dordonien.

Seize espèces se rencontrent dans l'étage campanien : *Hemipneustes africanus*, *H. Delettrei*, *Hemiaster superbissimus*, *H. Brossardi*, *H. Medjesensis*, *H. Messai*, *H. Fourneli*, *Linthia Paieni*, *Echinobrissus pyramidalis*, *E. Jullieni*, *E. pseudominimus*, *Salenia scutigera*, *Cyphosoma Maresi*, *C. Youdi*, *Leiosoma Selim*, *Codiopsis*, sp.

Six de ces espèces existaient déjà à l'époque santonienne : *H. Fourneli*, *H. Messai*, *Echinobrissus Jullieni*, *E. pseudominimus*, *Salenia scutigera*, et *Cyphosoma Maresi.*

Quatre espèces se retrouvent dans l'étage dordonien : *Hemiaster Fourneli*, *Linthia Paieni*, *Echinobrissus pyramidalis* et *Leiosoma Selim.*

L'étage dordonien, indépendamment des sept espèces qui déjà s'étaient montrées dans les étages précédents : *Hemiaster Fourneli*, *Linthia Paieni*, *Echinobrissus sitifensis*, *E. pyramidalis*, *Cidaris subvesiculosa*, *Orthopsis miliaris* et *Leiosoma Selim*, en renferme dix-huit qui lui sont propres : *Hemiaster mirabilis*, *H. Brahim*, *Heterolampas Maresi*, *Echinobrissus subsitifensis*, *E. Meslei*, *Cassidulus linguiformis*, *Holectypus subcrassus*, *Salenia nutrix*, *Cyphosoma Mahdid*, *C. solitarium*, *C. Said*, *C. magnificum*, *Plistophyma africanum*, *Codiopsis disculus* et *Goniopygus agha.*

Si maintenant nous examinons la distribution des Echinides sénoniens d'Algérie, au point de vue géographique, nous reconnaissons que les espèces santoniennes ont été recueillies à la fois, dans les départements d'Alger, de Constantine et d'Oran, tandis que les espèces provenant du Campanien et du Dordonien n'ont été rencontrées que dans le département de Constantine.

Le département d'Alger nous a offert seize espèces santoniennes, *Micraster Peini*, *Hemiaster Fourneli*, *H. bibansensis*, *H. Thomasi*, *H. latigrunda*, *H. Jullieni*, *Echinobrissus pseudominimus*, *E. trigonopygus*, *E. sitifensis*, *Botriopygus Coquandi*, *Holectypus serialis*, *Cyphosoma Delamarrei*, *C. Archiaci*, *C. Meslei*, *C. Aublini*, et *C. Baylei.*

Dans le département de Constantine nous en trouvons vingt-deux, *Holaster Jullieni*, *Micraster Peini*, *H. Fourneli*, *H. Messai*, *H. asperatus*, *H. ksabensis*, *H. latigrunda*, *Echinobrissus Jullieni*, *E. pseudominimus*, *E. fossula*, *Holectypus serialis*, *H. Jullieni*, *Cidaris subvesiculosa*, *Cyphosoma Delamarrei*, *C. Archiaci*, *C. foukanense*, *C. subasperum*, *C.*

rectilineatum, *C. tamarinense*, *C. Mansour*, *Salenia scutigera*, *Orthopsis miliaris*.

Six espèces seulement ont été rencontrées dans le département d'Oran : *Linthia Durandi*, *Echinobrissus inæquiflos*, *Holectypus serialis*, *Cyphosoma Mecied*, *Goniopygus Durandi*, *Orthopsis miliaris*.

Huit espèces sont communes entre le département d'Alger et celui de Constantine : *Micraster Peini*, *Hemiaster Fourneli*, *H. latigrunda*, *Echinobrissus Jullieni*, *E. pseudominimus*, *Holectypus serialis*, *Cyphosoma Delamarrei* et *C. Archiaci*. Deux espèces sont communes entre le département de Constantine et celui d'Oran : *Holectypus serialis* et *Orthopsis miliaris;* une seule espèce, *Holectypus serialis*, se trouve à la fois dans les trois départements.

Huit espèces restent propres au département d'Alger : *Hemiaster bibansensis*, *H. Thomasi*, *Echinobrissus trigonopygus*, *E. sitifensis*, *Botriopygus Coquandi*, *Cyphosoma Meslei*, *C. Aublini*, et *C. Baylei* ; treize au département de Constantine : *Holaster Jullieni*, *Hemiaster Messai*, *H. asperatus*, *H. ksabensis*, *Echinobrissus fossula*, *Holectypus Jullieni*, *Cidaris subvesiculosa*, *Cyphosoma foukanense*, *C. subasperum*, *C. rectilineatum*, *C. tamarinense*, *E. Mansour* et *Salenia scutigera;* quatre au département d'Oran : *Linthia Durandi*, *Echinobrissus inæquiflos*, *Cyphosoma Mecied* et *Goniopygus Durandi*.

Aucune des espèces des étages campanien et dordonien n'a été signalée jusqu'ici, en dehors du département de Constantine.

Sur les soixante et une espèces d'Echinides sénoniens de l'Algérie, vingt seulement étaient connues avant notre publication : *Hemipneustes africanus*, *H. Delettrei*, *Hemiaster Fourneli*, *H. latigrunda*, *Echinobrissus Jullieni*, *E. trigonopygus*, *E. sitifensis*, *Botriopygus Coquandi*, *Heterolampas Maresi*, *Holectypus serialis*, *H. Jullieni*, *Cidaris subvesiculosa*, *Cyphosoma Delamarrei*, *C. Baylei*, *C. Maresi*, *C. Aublini*, *C. Archiaci*, *C. magnificum*, *Salenia scutigera*, *Orthopsis miliaris;* les quarante-deux autres espèces sont décrites et figurées pour la première fois.

Parmi les espèces nouvelles ou déjà connues, plusieurs méritent, soit sous le rapport stratigraphique, soit au point de vue zoologique, de fixer l'attention.

Je signalerai les deux belles espèces d'*Hemipneustes* de l'étage campanien, *H. africanus* et *Delettrei*, voisines l'une de l'autre, mais qui cependant diffèrent non seulement par leur face supérieure, renflée et subconique chez l'*H. africanus*, beaucoup plus allongée chez l'*H. Delettrei*, mais encore par l'aspect de leur sillon antérieur et la forme du péristome.

Je ferai remarquer, comme je l'ai déjà fait pour les étages précé-

dents, la prédominance des *Hemiaster :* l'étage cénomanien nous en avait offert quinze espèces, et l'étage turonien huit ; nous en trouvons treize dans l'étage sénonien, parmi lesquelles nous citerons l'*Hemiaster Fourneli*, si nombreux en variétés et si abondamment répandu dans les localités où il a été recueilli ; l'*H. bibansensis* que la longueur de ses aires ambulacraires postérieures et l'excentricité de son appareil apical distinguent nettement de ses congénères, les *H. Thomasi* et *superbissimus*, remarquables par leur grande taille, l'*H. mirabilis*, type exceptionnel parfaitement caractérisé par sa forme ovale, sa face supérieure presque plate, sa partie antérieure non échancrée par ses aires ambulacraires presque à fleur de test.

Les *Echinobrissus* sont également très nombreux ; ils nous ont fourni neuf espèces dont quelques-unes sont fort abondantes. Celles du Dordonien se distinguent de toutes les autres par un ensemble de caractères assez constants : leur péristome est entouré d'un floscelle et de bourrelets accentués ; les aires ambulacraires sont renflées ; le sillon anal est presque toujours très peu étendu et la face inférieure présente ordinairement une zone lisse ; malgré ces différences, il ne nous a pas paru que ces espèces pussent être séparées du genre *Echinobrissus* dans lequel elle forme un petit groupe à part, mais dont elles présentent tous les caractères essentiels.

Nous avons pu fixer d'une manière positive le gisement de l'*Heterolampas Maresi*, cette espèce curieuse, qui participe à la fois des *Cassidulidées* et des *Spatangidées* et que M. Peron et M. Le Mesle ont recueillie en grande abondance dans la bande de calcaire dordonien qui s'étend au nord du Hodna, depuis el Alleg jusqu'au sud du Djebel Mahdid.

Le genre *Cyphosoma* renferme dix-sept espèces sur lesquelles onze sont décrites et figurées pour la première fois ; toutes sont parfaitement caractérisées et bien distinctes de celles que nous connaissons. L'une des plus intéressantes est sans contredit le *Cyphosoma Said*, qui ne ressemble à aucune de ses congenères, et offre un aspect singulier dû à la dépression qui marque le sommet des aires interambulacraires ; en effet, chez un grand nombre d'exemplaires, les aires interambulacraires sont non seulement fortement déprimeés, mais présentent à leur partie supérieure une poche oblongue toujours remplie par la gangue et dont le fond n'est pas visible ; sans doute le test était plus mince en cet endroit et il a fléchi plus facilement. Les exemplaires élevés avec leurs tubercules saillants ont un peu l'aspect du *Stirechinus*, dont il diffèrent du reste essentiellement par leurs autres caractères. L'appareil apical est d'un aspect exceptionnel, et les bords du périprocte sont ornés d'une couronne de petits tubercules.

Mentionnons, en terminant, le nouveau genre que MM. Peron et Gauthier ont désigné sous le nom de *Plistophyma* voisin des *Magnosia;* il en diffère par son appareil apical, par ses pores bigéminés près du sommet, par la disposition de ses tubercules ambulacraires. Ce genre est représenté par deux espèces, *Plistophyma Toucasi* qu'on rencontre au Beausset et aux Martigues (Bouches-du-Rhône), et *Plistophyma africanum,* connu par un seul exemplaire, recueilli par M. Peron près de la route de Medjès à Msilah dans le Dordonien moyen.

M. **Bleicher** annonce à la Société la découverte du **Carbonifère marin** en **Alsace**, faite par M. Mathieu Mieg et lui, sur les indications de MM. Keller et Winckel.

Un premier affleurement de grauwacke à fossiles marins, sur le chemin de Burbach-le-Haut à Massevaux, à environ 500 mètres du village (*Productus giganteus*, *P. cora*, *Conocardium*, *Aviculopecten*, *Pleurotoma*, etc.), semble se rapporter au niveau de Visé (Belgique). A la suite d'une nouvelle exploration, il vient de découvrir avec MM. Mieg et Winckel, derrière la ferme de Puttig, deux nouveaux affleurements de Carbonifère marin, paraissant appartenir à un horizon différent (*Spirifer* de petite taille, rares *Productus*, avec pinnules de fougères, débris de poissons encore indéterminés, etc.). Ce sont ici des schistes, qui atteignent une épaisseur de 5 à 6 mètres et se trouvent en relation, en bas avec la grauwacke et les mélaphyres, en haut avec le porphyre rouge du Rothhütte. Un des gisements les présenta à l'état métamorphique, l'autre à l'état normal.

M. **Bleicher** expose le résultat de ses études sur l'**Oolithe inférieure** et la **Grande Oolithe** de **Meurthe-et-Moselle.** L'*Oolithe inférieure* commence en bas à la couche durcie, ravinée, à galets, avec *Amm. Murchisonæ*, décrite par M. Fabre. Elle se termine par l'horizon à *Amm. Humphriesianus*, qui revêt trois facies différents : 1° bancs de Polypiers ; 2° calcaire oolithique à débris de coquilles ; 3° calcaire marno-sableux, sans Polypiers, à *Pholadomya bucardium* (facies normal).

L'horizon à *Amm. Murchisonæ* est le plus riche en fossiles, que l'on peut répartir en 4 groupes, contenant tous *Terebratula Wrighti*, E. Desl. L'*Amm. Murchisonæ* se rencontre surtout dans le groupe inférieur ; les algues scapariennes (*Cancellophycus*) constituent le supérieur.

L'horizon à *Amm. Sowerbyi* est très limité, n'existe qu'en certains points (Champigneulles) et sous la forme d'une couche mince. Il

contient du reste à peu près la même série de fossiles que l'horizon à *Amm. Murchisonæ*.

L'horizon à *Amm. Humphriesianus* est le plus puissant et le plus irrégulier ; ce Céphalopode se rencontre dans toute la série corallienne ou de la Castine et dans la série normale (Briey).

La série corallienne ou de la Castine varie beaucoup ; complète, elle se compose de bas en haut d'un calcaire oolithique gris à *Clypeus angustiporus*, Cott., d'une masse inférieure de Polypiers, de calcaires compacts à Échinides, *Phasianella striata*, de calcaires oolithiques cannabins, d'une masse supérieure de Polypiers (environs de Nancy). Elle peut être incomplète, privée plus ou moins de Polypiers (environs de Briey, Homécourt).

Il y a eu pendant le dépôt de l'Oolithe inférieure : 1° des oscillations lentes, deux très rapprochées correspondant au minerai oolithique et deux autres pendant la période corallienne; 2° des courants dont on trouve la trace surtout dans la partie supérieure, où M. Bleicher a découvert de nombreux débris de plantes.

Le *Bathonien inférieur* varie beaucoup de Longwy à Favières ; il contient très rarement *Amm. niortensis*, d'Orb., ou *subfurcatus*, Schlot., qui d'ailleurs se rencontre (Haut-du-Lièvre près de Nancy), d'après MM. Gaiffe et Roubalet, avec *Amm. Parkinsoni*, Sow. Il atteint son maximum d'épaisseur à Thiaucourt ; les couches de contact avec l'Oolithe inférieure sont marneuses (Favières, Longwy, Thiaucourt) ou grumeleuses oolithiques. Elles contiennent souvent une faune extrêmement riche (100 espèces, Nancy), dans laquelle dominent encore les formes de l'Oolithe inférieure.

Il y a toujours au contact avec ce dernier terrain une couche taraudée, durcie, couverte d'Huîtres, sauf là où il n'existe pas de Polypiers (facies normal). Au dessus de ces couches de la base du Fuller's earth, se développent des alternances de marnes oolithiques et de calcaires.

Le *Bathonien moyen* (Oolithe miliaire, calcaire à Polypiers, Grande Oolithe proprement dite), forme un facies corallien local, au midi du département, qui se perd vers le nord au niveau de Thiaucourt et passe latéralement (Gravelotte, Chambley, Conflans, etc., etc.) à des marnes grumeleuses contenant l'*Anabacia orbulites*. Vers Longuyon jusqu'à Longwy, l'Oolithe miliaire reparaît, mais avec des caractères différents. Les caillasses à *Anabacia* du midi du département et les couches correspondantes dans le nord sont caractérisées par *Amm. wurtembergicus*, Opp.

Les marnes grumeleuses de Conflans, Gravelotte, etc., ne contiennent que *Amm. Parkinsoni* ; elles sont séparées des couches à *Ana-*

bacia et *Amm. wurtembergicus* par des calcaires marneux oolithiques ferrugineux à faune vaseuse (Chambley, Mars-la-Tour).

Le Bathonien moyen et inférieur de Meurthe-et-Moselle peut donc être subdivisé en 3 horizons paléontologiques :

1° Horizon inférieur, à peine développé, de l'*Amm.* (*Cosmoceras*) *niortensis ;*

2° Horizon moyen très puissant (admettant ou non un facies corallien dans sa partie supérieure) de l'*Amm.* (*Parkinsonia*) *Parkinsoni ;*

3° Horizon supérieur peu développé, très riche en fossiles, de l'*Amm.* (*Parkinsonia*) *wurtembergicus.*

M. **de Chancourtois** serait disposé à grouper le Bajocien avec le Lias plutôt qu'avec la série supérieure. Il appelle à ce sujet l'attention sur la couche durcie et perforée, signalée par M. Bleicher au-dessus de l'*O. acuminata.*

M. **Parran** dit que le niveau de plantes découvert par M. Bleicher pourrait être l'équivalent de la couche de lignites de Larzac, dans l'Aveyron. M. Bleicher croit que ces lignites appartiennent au Bradford-Clay. M. Parran fait de plus remarquer l'analogie des coupes du Bajocien dans le Gard et l'Ardèche, où le Bathonien, au contraire, est très irrégulier et parfois même fait défaut (Avelas).

M. **Fontannes** présente à la Société un **Crustacé** recueilli à la base des **marnes pliocènes** de Saint-Ariès, près de Crest, où l'ensemble de la faune indique la présence d'un estuaire et par suite l'existence à l'époque pliocène de la vallée de la Drôme.

M. **Lory** fait une communication concernant une **caverne à ossements** située à environ 1,180 mètres d'altitude, sur la commune de **Presles**, à l'Est de Saint-Marcellin (Isère). Cette caverne, dite du *Pré de l'Étang*, est particulièrement riche en ossements d'*Ursus spelæus :* c'est le premier exemple d'un gisement de cette espèce dans les chaînes subalpines du département de l'Isère et l'on n'en connaît que très peu en Savoie et en Suisse. Cette rareté comparative peut être attribuée au grand développement des anciens glaciers dans les régions subalpines. La caverne de Presles est en dehors du parcours du glacier alpin de Grenoble ; elle est ouverte dans le calcaire urgonien, dont les points culminants ne dépassent qu'exceptionnellement 1,400 mètres ; ni sur ce plateau, ni dans la vallée de Rencurel, sur son versant est, M. Lory n'a trouvé de dépôts glaciaires bien caractérisés. Au contraire, un peu plus à l'Est, le

petit bassin d'Autrans, où les cimes atteignent 1,600 et 1,700 mètres, a eu son petit glacier local, long de 8 kilomètres environ. Ces faits confirment l'ancienne conclusion de M. Lory (1), suivant laquelle les glaciers ne se seraient formés, *dans cette région*, à l'époque quaternaire, que dans des massifs dont les sommités atteignent des altitudes correspondant, actuellement, à 1,600 mètres au moins.

Sur le **Silurien** *du Nord-Est du département de la* **Mayenne**,

Par M. **D. Œhlert** (2).

L'arrondissement de Mayenne, bien que composé principalement de roches éruptives, possède cependant des lambeaux importants de terrains sédimentaires appartenant à l'époque silurienne. Nous citerons en particulier les cantons de Vilaines, Prez-en-Pail et Couptrain qui constituent une région où les schistes et les grès ont un grand développement et qui s'étend à l'ouest au-delà d'Hardanges. C'est aux environs de cette dernière localité que nous avons reconnu différents étages : celui du grès armoricain, celui des schistes ardoisiers inférieurs avec nodules à *Calymene Tristani*, et enfin à Loupfougères, le Silurien supérieur représenté par des schistes ampéliteux avec sphéroïdes calcaires à Orthocères. Notre attention a été appelée sur ces localités, grâce aux recherches de M. Montagu, instituteur d'Hardanges, qui nous avait envoyé, pour les déterminer, quelques fossiles qu'il avait recueillis.

L'examen très rapide que nous avons fait de cette région, ne nous a donné que des résultats assez généraux, mais que nous tenons à signaler dès ce moment, parce qu'ils apportent quelque lumière sur une partie du département jusqu'ici inexplorée, au point de vue géologique.

Si en quittant le chemin de fer de Paris à Brest, on remonte au nord d'Evron, vers Bais, Champgeneteux, Hardanges, Le Ribay, on traverse successivement des massifs de roches ignées et des lambeaux de terrains sédimentaires. Evron est bâti sur le calcaire dolomitique, considéré comme Cambrien (Silur. inf.). Au nord de cette ville, sur la route qui conduit à Sainte-Gemmes-le-Robert, on trouve une épaisseur considérable de schistes cambriens recouverts en partie par des dépôts de sables quaternaires. Dans le bourg de Sainte-Gemmes et aux environs, le schiste est argileux et de couleur gris clair, parfois blanchâtre ; mais en s'approchant des roches grani-

(1) *Descr. géol. du Dauphiné*, p. 361.

(2) Note présentée à la séance du 20 février, parvenue en retard au Secrétariat.

tiques qui l'entourent au nord, il prend une texture compacte et se charge de petits points brun foncé, tantôt disposés en bande, tantôt disséminés dans la masse, ce qui, dans ce dernier cas, rend cette roche identique aux schistes maclifères de Saint-Lô.

Sur la route de Sainte-Gemmes-le-Robert à Saint-Martin-sur-Orthe, sur chaque rive du ruisseau de la Planche, on voit ces modifications se produire et la granulite pénétrer dans les fissures des schistes. Sur la rive droite le schiste, assez dur pour servir à l'empierrement de la route, se divise en parallélipipèdes : le caractère principal est l'existence de bandes brunes qui rendent ce schiste zoné. Sur la rive gauche, près de la ferme de la Gripassière, dans un talus de 40 mètres de long sur 10 mètres de haut environ, on voit les schistes, qui présentent un aspect variolitique, par suite de la dissémination des points bruns dans leur masse et qui sont traversés par des filons de granulite.

Des schistes plus ou moins modifiés se retrouvent encore sur la route de Bais jusqu'aux monts Rochard et de Rubricquaire, où l'on voit de nouveau le contact des schistes avec les roches granitiques ; celles-ci forment la plus grande partie des pitons bien distincts, qui donnent à cette contrée un caractère particulier. Leur ensemble constitue ce qu'on appelle les Buttes de Montaigu. Dans les dépressions comprises entre ces pitons, il existe des dépôts de poudingue et de grès que nous considérons comme tertiaires, et qui doivent sans doute représenter l'horizon des *grès à Sabalites andegavensis* (Eocène moyen) du Maine. Nous n'y avons trouvé aucun fossile. Les caractères minéralogiques de ces dépôts sont très variables ; tantôt ils se présentent sous la forme de poudingues à éléments quartzeux, assez gros et faiblement agglutinés, tantôt les noyaux de quartz sont plus petits et la pâte qui les enveloppe prend une telle consistance que, dans les galets de cette roche qui se trouvent dans les terrains de transport de l'époque quaternaire, le ciment, moins usé que les grains de quartz, est en saillie sur ceux-ci. Ces mêmes dépôts se présentent plus ordinairement sous la forme de grès à grains fins, lustrés, et à cassure conchoïdale.

Le terrain granitique qui se montre sous la forme de pitons entre Hambers, Bais, Mesangers et Sainte-Gemmes, prend un développement plus considérable du côté d'Izé, de Saint-Thomas-de-Courceriers, de Trans, de Champgeneteux. Cet ensemble est cependant coupé par quelques restes du terrain cambrien ; nous citerons en particulier les phyllades et les schistes mâclifères de Bais, dans lesquels la rivière de l'Aron s'est creusé son lit. De plus, d'autres roches éruptives pénètrent les roches granitiques ; telles sont les masses

dioritiques de La Poterie et du Bois de Mirebeau, au sud de Bais, la microgranulite exploitée à Voisin entre Trans et Courcité pour l'empierrement des routes, un filon de porphyre pétrosiliceux, à structure fluidale, près de la cote 217, sur la route de Champgeneteux à Hardanges. Nous signalerons aussi, dans le bois du Bray, un important filon de quartz blanc.

Au nord de ce massif granitique, entre Champgeneteux et Hardanges, on rencontre, dans la vallée qui suit le chemin de fer de Mayenne à Alençon, des schistes satinés qui renferment parfois (tranchée de Jagu) de nombreux cristaux de quartz peu nets et à faces arrondies; cette roche, considérée par Blavier comme du gneiss, n'est sans doute que le résultat de la modification de schistes siluriens dans le voisinage du granit.

Quant aux hauteurs qui séparent la commune d'Hardanges de celles du Ribay et du Ham, elles sont constituées, non plus par des roches éruptives, mais par des masses de grès armoricain formant de nombreux replis, et dans lesquels toute trace de stratification a souvent disparu. Cependant, dans la carrière du Bas-Bois, nous avons constaté un pli anticlinal très nettement accusé dont les bancs, du côté sud, sont presque verticaux, tandis que sur l'autre versant les couches sont à 45°. De l'autre côté de la route, on trouve encore des inclinaisons variées indiquant d'autres selles. Au nord de ces roches, sur la route du Ham, il existe des poudingues, puis des schistes, souvent modifiés dans le voisinage d'un porphyre quartzifère qui apparaît dans la vallée de l'Aisne, au point où elle est traversée par la route de Mayenne à Javron.

Les grès armoricains du mont du Saule, de Bel-Air, de Bas-Bois, etc..., ne nous ont fourni aucun fossile, si ce n'est quelques traces indéterminables de Tigillites ; c'est d'après leur situation topographique et leur facies minéralogique que nous les rapportons à cet étage. Les schistes à nodules, supérieurs à ces grès et situés dans leurs replis, nous ont fourni des renseignements plus précis. Bien que le nombre des espèces soit assez restreint, leur détermination ne laisse pas de doute sur leur place chronologique et sur leur assimilation avec les schistes à nodules de la Butte-du-Creux, Saint-Denis-d'Orques (Sarthe), La Hunaudière (Loire-Inférieure) et maintes autres localités du massif breton.

Nous avons pu déterminer les espèces suivantes :

Calymene Tristani, Brong.
Dalmanites Torrubiæ, Vern. Barr.
Placoparia Zippei, Barr.
Bellerophon bilobatus, Sow.
Bellerophon acutus, Sow.
Pleurotomaria, sp.
Orthis Berthoisi, M. Rou.
Echinosphærites Murchisoni? Vern. Barr.

Les localités où ces espèces ont été rencontrées sont : Le Cruchet, Maupas, La Rongère.

Il nous reste à signaler la tranchée de La Dorière près de Loupfougères où l'on trouve des schistes ampéliteux à nodules calcaires avec nombreux orthocères que nous n'avons pu déterminer spécifiquement vu leur mauvais état de conservation, mais qui représentent l'horizon de Saint-Jean-sur-Erve, de Briassé, etc., c'est-à-dire la base du Silurien supérieur.

Crinoïdes nouveaux du **Dévonien** *de la* **Sarthe** *et de la* **Mayenne**,

Par M. **D. Œhlert** (1).

Pl. VIII et IX.

Dans une note publiée en 1878 (2), nous avons décrit deux crinoïdes nouveaux du Dévonien inférieur de la Mayenne. La faune de cet étage devait encore nous fournir d'autres espèces intéressantes ; déjà, dans la collection de Verneuil, nous avions trouvé quelques spécimens nouveaux, mais leur état de conservation et le petit nombre d'exemplaires nous avait fait ajourner leur publication. Depuis, M. Soye, contrôleur, et M. Joubert, inspecteur du chemin de fer de l'Ouest, ont trouvé dans une tranchée du chemin de fer de Sablé à la Flèche, de nouvelles espèces, et les matériaux qu'ils ont récoltés et qu'ils ont mis gracieusement à notre disposition, nous ont engagé à faire connaître ces formes. Le gisement est un talus de schiste argileux situé entre le passage à niveau de la route départementale d'Angers à Alençon et le tunnel des Folies-Vielle, à l'embranchement du chemin de fer de Sablé à La Flèche et de celui de Sablé au Mans. Ces schistes appartiennent au Dévonien inférieur, ainsi que l'indiquent les autres espèces qui ont été trouvées avec ces crinoïdes.

Les espèces que nous avons publiées en 1878 étaient caractérisées par un calice composé d'un grand nombre de pièces ; parmi celles que nous décrivons, deux présentent les mêmes caractères, mais, chez les autres, les pièces composant le calice sont peu nombreuses et rappellent, sous ce rapport, les formes analogues trouvées dans le terrain dévonien moyen de l'Eifel. C'est donc à la monographie de M. Schultze que nous avons eu principalement recours pour les rapports et différences que nous avons établis. Nous avons bientôt

(1) Note présentée à la séance du 20 février 1882, parvenue en retard au Secrétariat.

(2) *Bul. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. VII, p. 6.

reconnu que ces formes, bien que se rattachant aux mêmes groupes, présentent des différences spécifiques qui apportent de nouveaux caractères distinctifs à la faune du terrain dévonien inférieur de l'ouest de la France.

Parmi ces espèces nous signalerons en particulier une forme curieuse que nous avons rattachée au genre *Tiaracrinus :* l'étude que nous en avons faite nous a amenés à rectifier les caractères génériques donnés par Schültze, et à confirmer en partie l'opinion émise sur ce sujet par Zittel.

Famille des Cupressocrinidæ, Rœmer.

Genre Phimocrinus, Zittel.

Phimocrinus Jouberti, Œhl. nov. sp. — Pl. VIII, fig. 1.

Basales, 5. — Radiales, 5.

Calice élevé et très étroit, ayant la forme d'un tronc de cône renversé dont la base supérieure, la plus petite, serait représentée par la surface d'insertion de la tige. Cavité interne très petite, par suite de la grande épaisseur des plaques. Surface paraissant lisse à l'œil nu, mais en réalité couverte de fines granulations extrêmement rapprochées, que l'on peut distinguer sous un faible grossissement.

Basales [5] élevées, dressées verticalement sur le dernier anneau de la tige à laquelle elles paraissent appartenir ; ces pièces, serrées les unes contre les autres, laissent seulement entre elles la place du petit canal arrondi, qui existe au centre de la tige, sauf à leur partie supérieure où elles sont évidées de façon à former le commencement de la cavité interne. La réunion de ces pièces constitue une partie basilaire sub-cylindrique s'élargissant légèrement vers le haut et occupant environ le tiers de la hauteur du calice.

Radiales [5] très hautes, rectangulaires, à bord supérieur droit ; deux d'entre elles présentent à l'extrémité d'une des sutures, une petite troncature oblique qui, par la juxtaposition des deux plaques, produit une échancrure marginale qui est l'ouverture anale. Les deux premières radiales placées à la droite de cette échancrure, ainsi que la seconde radiale située à sa gauche, montrent vers les deux tiers environ de leur hauteur un sillon légèrement courbe et très distinct, qui les divise en deux parties inégales. Cette disposition est

sans doute la conséquence de la soudure de deux pièces, séparées dans le jeune âge.

Partie supérieure du calice présentant cinq facettes d'articulation denticulées, un peu en saillie au-dessus de l'anneau finement découpé qui entoure l'ouverture centrale qui est assez large. L'échancrure anale entaille l'un des angles du pentagone.

Dimensions : Hauteur : 10 mill. Diamètre à la base : 4 mill. Diamètre au sommet : 8 mill.

Localité : Sablé (Sarthe). Dévonien inférieur.

Observations : Le genre *Phimocrinus* n'était jusqu'ici représenté que par deux espèces du Dévonien moyen de l'Eifel : *P. quinquangularis*, Schültze et *P. lævis*, Schültze. C'est de cette dernière que se rapproche le plus *P. Jouberti*, qui en diffère par son calice plus étroit, par les sillons de ses radiales, par la forme arrondie du canal central, et enfin par la disposition de son ouverture anale.

L'appareil de consolidation du *Cupressocrinus* manque dans les trois espèces connues du genre *Phimocrinus ;* cet appareil était inutile, ainsi que l'a fait observer Schültze, par suite de l'étroitesse du calice et de l'épaisseur des plaques qui constituent ce genre.

Famille des Ichthyocrinidæ. Wachsmuth.

Genre Lecanocrinus, Hall.

Lecanocrinus Soyei, Œhl. nov. sp. — Pl. VIII, fig. 2.

Sous-basales, 3. — Basales, 5. — Sous-radiales, 5. — Radiales, 5. — Interradiales, 2. — 1res brachiales, 5.

Calice cupuliforme, évasé et peu élevé. Surface couverte de fines granulations.

Sous-basales [3] comprises tout entières dans la dépression basale où vient s'insérer la tige qui les recouvre complètement.

Basales [5] imparfaitement développées, beaucoup plus larges que longues, ayant la forme d'un pentagone très surbaissé ; contrairement aux précédentes, elles sont externes et font partie intégrante des parois latérales du calice.

Sous-radiales [5] bien développées, dont trois pentagonales et deux hexagonales situées du côté anal ; sur celles-ci vient s'appuyer une petite plaque quadrangulaire qui supporte elle-même, sur un de ses

côtés, une autre plaque pentagonale plus haute que large : cette dernière se trouve intercalée dans la rangée des radiales.

Radiales [5] pentagonales, tronquées horizontalement à leur partie supérieure qui s'étale en une facette d'articulation assez large, comme dans le genre *Cupressocrinus*.

De même que dans ce dernier genre, il existe au-dessus de chaque radiale, une pièce très peu élevée, presque linéaire, qui peut être considérée comme une première brachiale. Cette pièce n'est conservée que dans un des nombreux échantillons qui nous ont été confiés. Les bras nous sont inconnus.

Dimensions : Diamètre de la partie supérieure du calice, pris au niveau du bord supérieur des radiales : 12 à 16 mill., suivant la taille des échantillons. Diamètre de la partie inférieure du calice, pris au niveau des basales : 5 à 8 mill. Hauteur : 8 à 11 mill.

Localité. Sablé. Dévonien inférieur. Deux échantillons de la collection de Verneuil sont indiqués comme venant, l'un de Loué (carrière du Rocher), l'autre de Viré. Ces deux gisements, situés dans le département de la Sarthe, appartiennent au Dévonien inférieur.

Observation. Cette espèce qui est voisine de *L. Rœmeri*, Sch., s'en distingue par la plus grande élévation du calice, par les proportions différentes des plaques qui la composent, et surtout par la place des plaques basales, qui, dans *L. Soyei* sont situées extérieurement sur les côtés du calice.

Famille des Platycrinidæ, Rœmer.

Genre Hexacrinus, Austin.

Hexacrinus Wachsmuthi, Œhl. nov. sp. — Pl. VIII. fig. 3.

Basales, 3. — Radiales, 5. — Interradiale anale, 1. — Brachiales, 2 × 5.

Calice globuleux, glandiforme, orné longitudinalement de crêtes noduleuses, parfois dichotomes, qui s'arrêtent à la moitié environ de la hauteur du calice, en venant buter contre une autre crête horizontale située immédiatement au-dessous de la base des bras. Du côté anal, exceptionnellement, deux crêtes longitudinales, et subparallèles se réunissent, au niveau du bord supérieur des radiales, en une seule arête qui se poursuit jusqu'à l'ouverture anale située au centre de la voûte.

Basales représentées par trois grandes pièces pentagonales et égales qui se réunissent en une cupule large et peu profonde pour constituer la base du calice. La partie inférieure de cette cupule présente une petite surface arrondie, déprimée et limitée par un sillon circulaire ; cette surface sur laquelle s'insère le dernier anneau de la tige est percée comme celle-ci, d'un petit canal central.

Radiales [5] grandes, élevées, beaucoup plus hautes que larges et creusées à leur bord supérieur d'une échancrure articulaire profonde.

Interradiale anale [1], très grande, dépassant la hauteur des radiales et s'avançant jusque entre les bras. Premières et secondes brachiales très petites, très peu élevées, saillantes et constituant la base des cinq groupes de bras qui devaient accompagner et surmonter le calice. La première brachiale, un peu plus grande que celle qui lui est superposée, remplit à peu près l'échancrure du bord supérieur de la radiale ; la deuxième supporte à son tour un premier article brachial un peu plus large qu'elle, et qui est composée de deux petites pièces aplaties. Bras inconnus.

Voûte hémisphérique formée d'un nombre considérable de pièces, petites et polygonales, excepté au-dessus de l'interradiale anale qui supporte une pièce allongée, assez grande, que traverse la crête qui remonte de la base à l'anus. Toutes les autres petites pièces sont renflées dans leur milieu de façon à former autant de tubercules ; ces pièces s'étendent jusqu'à la base des bras et remontent même un peu le long de ceux-ci. Autour de l'ouverture anale, qui est centrale, ces pièces se relèvent de façon à constituer un bord distinct.

Dimensions : Hauteur 13 mill. Diamètre 13 mill.

Localité : Sablé. Dévonien inférieur.

Observations : Les principaux caractères distinctifs de cette espèce sont : la place centrale de l'anus et le mode d'ornementation des plaques ; dans aucune des nombreuses formes du Dévonien moyen figurées par Schultze, nous n'avons retrouvé ces caractères ; les crêtes qui ornent les plaques, offrent quelque analogie avec celles de *Platycrinus trifidus*, mais leur nombre et leur disposition permettent aisément de distinguer ces deux espèces qui appartiennent à deux genres distincts.

Famille des Melocrinidæ, Zittel.

Genre Melocrinus, Goldfuss.

Melocrinus occidentalis, Œhl. nov. sp. — Pl. VIII, fig. 4.

Basales, 4. — Radiales, 3 × 5. — Interradiales nombreuses. — Brachiales (2 + 2) × 5.

Calice ayant la forme d'une pyramide renversée, à cinq faces planes ou légèrement concaves constituées par les interradiales ; les arêtes de la pyramide sont formées par les radiales qui, à partir des basales, figurent cinq rayons distincts, devenant libres à la base des bras. Les nombreuses pièces qui constituent le calice sont très bombées, et dépourvues d'ornements.

Basales [4] peu élevées, disposées en forme de croix, sensiblement égales, et traversées par le petit canal arrondi qui parcourt la tige.

Radiales (3 × 5). Premières radiales alternant avec les basales, sauf l'une d'entre elles qui repose tout entière sur l'un des côtés d'une basale ; celle-ci est hexagonale, tandis que les quatre autres sont heptagonales ; secondes radiales hexagonales, excepté celle qui est rendue heptagonale par suite d'une augmentation dans le nombre des interradiales situées de ce côté. Troisièmes radiales heptagonales, moins une qui est hexagonale.

Interradiales nombreuses (8 à 12, un peu plus du côté anal) ; la plus inférieure d'entre elles est placée entre la première et la deuxième radiale.

Brachiales [(2 + 2) × 5] disposées deux par deux ; les deux premières brachiales reposent sur les deux côtés supérieurs de la troisième radiale, et sont en contact direct l'une avec l'autre sans intermédiaire d'aucune autre pièce ; elles supportent les secondes brachiales qui sont de même taille et font suite aux premières sans diverger. Base des bras composée d'articles simples ; le reste de ces organes manque dans nos échantillons.

Voûte aplatie, composée d'une quantité innombrable de petites pièces.

Ouverture anale complètement marginale.

Dimensions : Hauteur 30 mill. Diamètre maxim. 30 mill.

Localité : Sablé. Dévonien inférieur.

Observations : Cette espèce se distingue de *M. rotundatus* par la forme pentagonale de son calice et par celle de sa voûte ; elle s'éloigne également de *M. gibbosus* dont elle rappelle beaucoup la forme extérieure, par la place excentrique de l'anus, qui, au lieu d'être central, comme dans l'espèce du Dévonien moyen de Gerolstein, figuré par Schultze, est entièrement marginal.

Melocrinus Verneuili, Œhl. nov. sp. — Pl. VIII, fig. 5.

Basales, 4. — Radiales, 3 × 5. — Interradiales nombreuses. — Brachiales (2 + 2 + 2) × 5.

Calice allongé, un peu renflé vers le milieu et légèrement rétréci à la base des bras. Plaques peu bombées et dont les sutures sont peu apparentes, lorsque la surface est bien conservée, par suite des nombreux ornements qui couvrent l'ensemble du calice. Ces ornements consistent en une série de rayons étoilés qui partent du sommet de chaque plaque pour se rendre au sommet des plaques voisines de façon à former des triangles équilatéraux. Dans la partie basilaire, d'autres triangles sont inscrits dans les premiers, mais vers le sommet, ils sont réduits à de simples points qui représentent les triangles primordiaux. Ces points eux-mêmes disparaissent en s'approchant de la voûte, là où les plaques sont plus petites.

Basales [4] sub-égales et peu élevées. Radiales [3 × 5] ne formant pas de rayons saillants sur le calice. Interradiales nombreuses [6 à 8] surtout du côté anal [9 à 10].

Brachiales [(2 + 2 + 2) × 5) composées de trois séries formées chacune de deux pièces. Les deux premières brachiales reposent sur la troisième radiale et sont juxtaposées. Les secondes brachiales divergent et sont séparées par une pièce interbrachiale. Les troisièmes brachiales, beaucoup plus petites que les précédentes, se rapprochent de nouveau, quoique étant encore séparées par une seconde interbrachiale, petite, placée entre elles et les secondes brachiales.

Ces pièces supportent la base du bras, qui ne forme pas de relief par rapport au reste du calice, et qui est constituée par deux séries de pièces composées chacune d'une suite d'articles simples.

Bras et voûte inconnus.

Dimensions : Hauteur, 25 à 30 mill. Diamètre maximum, 23 mill.

Localité : Nehou (Manche).

Observations : Les ornements qui caractérisent cette espèce rappellent un peu ceux de *Glyptocrinus decadactylus*, mais diffèrent de ceux que nous avons constatés chez les formes de *Melocrinus* que nous avons vu figurées.

Famille des Rhodocrinidæ, Rœmer.

Thylacocrinus Vannioti, Œhlert. — Pl. IX, fig. 1.

En 1878 (1), nous avons décrit sous ce nom un crinoïde nouveau du Dévonien inférieur de la Mayenne. Depuis cette époque, les échantillons qui ont été trouvés, nous ont permis de compléter et de confirmer les observations que nous déjà faites au sujet de cette forme. Nous figurons (pl. IX, fig. 1, 1*a*.) un exemplaire très bien conservé, recueilli par M. A. Moulière ; la couche dans laquelle il a été trouvé, en même temps que six ou huit individus en moins bon état, est un schiste argileux, noirâtre, feuilleté, situé au mur des couches de calcaires exploitées dans la carrière de Saint-Roch (commune de Saint-Ouen-des-Toits).

D'après quelques fragments renfermés dans des schistes de même nature, situés au contact du calcaire (Saint-Jean-sur-Mayenne), nous pensons que la tige devait être grêle, surtout par rapport au volume du calice, qui devait parfois atteindre une ampleur considérable. Les bras, ainsi que nous l'avions supposé, étaient au nombre de 24.

Genre Tiaracrinus, Schültze.

Tiaracrinus Soyei, Œhlert, nov. sp. — Pl. IX, fig. 2.

Basales, 3. — Radiales, 4.

Calice sub-cylindrique, un peu renflé au milieu et rétréci à ses deux extrémités, surtout à l'extrémité basale. Les quatre radiales qui constituent à elles seules presque tout le calice, forment quatre faces distinctes légèrement aplaties, surtout à leur partie inférieure.

Basales [3] inégales l'une d'elles plus grande que les deux autres, réunies en un disque peu élevé (2 mill. de hauteur) et placé à la base du calice, perforé au centre par le petit canal qui traverse la tige ; ce disque est muni à sa partie inférieure d'une dépression arrondie et

(1) *Bul. Soc. Géol. de France.*, 3e série, t. VII, p. 6, pl. I et II.

médiocrement profonde, sur laquelle vient s'insérer le dernier anneau de la tige. Ces pièces sont ornées de nombreux tubercules.

Les basales supportent immédiatement les quatre radiales, dont trois alternent avec ces dernières, tandis que la quatrième repose directement sur la plus grande des basales dont elle occupe la partie médiane, laissant un peu de place libre de chaque côté pour l'articulation d'une partie des deux pièces voisines.

Radiales [4] très élevées, à bords latéraux subparallèles, et à bord supérieur droit ; ces pièces sont ornées longitudinalement à la partie médiane de tubercules semblables à ceux qui couvrent les pièces basales ; parfois ces petites protubérances se disposent en rangées régulières et se confondent les unes dans les autres de façon à constituer de petites crêtes longitudinales.

De chaque côté de ces bandes, il existe sur toute la hauteur de la plaque, une série de petites arêtes saillantes, horizontales, au nombre de 20 environ, qui se continuent d'une plaque à l'autre, en traversant la suture qui est légèrement carénée et facile à distinguer. Chacune de ces arêtes est creuse à l'intérieur, de façon à constituer un canal arrondi, sans ouvertures à l'extérieur du calice et pourvu, à l'intérieur, de deux ouvertures terminales mettant ce canal en communication avec la cavité interne.

Les arêtes ne sont conservées intactes que dans un petit nombre d'échantillons ; dans la plupart des cas, le sommet des crêtes est ouvert et laisse voir une cavité en forme de losange, qui s'allonge d'autant plus que l'usure est plus grande et qui permet alors d'observer à chacune des extrémités, les deux canaux qui pénètrent en divergeant dans l'intérieur du calice.

Bord supérieur du calice mince et à peu près circulaire.

La voûte manque complètement.

Dimensions : Hauteur, 12 à 14 mill. Diamètre pris vers le milieu du calice, 9 à 10 mill. Diamètre de la base, 5 à 6 mill.

Localité : Sablé. Dévonien inférieur.

Observations : En 1867, M. Schültze, dans sa Monographie des Crinoïdes dévoniens de l'Eifel (1), créa le genre *Tiaracrinus* pour une forme spécifique très anormale, à laquelle il donna le nom de *T. quadrifrons*, et qu'il plaça avec doute parmi les Blastoïdes. Cet auteur décrivit ce fossile en sens inverse et considéra comme pièces supérieures du calice, celles qui constituent la base. Cette erreur fut rectifiée en 1879 par Zittel (2).

(1) L. Schültze. *Monog. d. Echinoderm. des Eifeler Kalkes.* (*Denk. Akad. Wissenschaft. Wien*, 1867, t. 26, p. 226).

(2) Zittel. *Handb. d. Palaontologœ.*, t. I, p. 420.

Grâce aux échantillons que nous devons aux recherches de MM. Soye et Joubert, nous avons pu signaler dans notre espèce, certains caractères qui appelleront l'attention lorsque *T. quadrifrons* sera de nouveau décrit.

Avant de publier cette espèce que nous avions déjà étudiée avec soin, nous avons pensé qu'en présence de la description erronée de Schültze, il était utile de comparer les types du Dévonien inférieur de l'ouest de la France, avec ceux du Dévonien moyen de l'Eifel. Dans ce but, nous avons prié M. Schlüter, qui a à sa disposition, au Musée de Bonn, la collection et une partie des types de Schlütze, de comparer nos spécimens avec ceux d'Allemagne. M. Schlüter a eu l'obligeance de faire cette comparaison, mais il a cru, bien que nous lui eussions écrit *formellement* que nous nous réservions de faire connaître cette espèce, devoir en dire quelques mots dans une publication. Cette note nous est parvenue le 3 avril 1882, postérieurement à la communication que nous avions faite à la Société géologique le 20 février 1882, et dont le résumé parut quelques jours après dans le Compte rendu sommaire (1).

La date de notre communication, l'insuffisance des renseignements donnés par M. Schültze ainsi que l'absence de figure, nous permettent de profiter du droit de priorité, et nous considérons le nom (*T. Œhlerti*) donné par M. Schlüter, comme tombant en synonymie avec celui que nous avions choisi tout d'abord (*T. Soyei*) pour rappeler que M. Soye a été le premier à nous communiquer cette espèce du Dévonien inférieur de Sablé.

M. Schlüter, par suite de la rapidité avec laquelle il a dû examiner les deux échantillons que nous lui avions envoyés en communication, a commis une erreur concernant les canaux, qui, d'après lui, perforent les plaques de part en part, et s'ouvrent à l'extérieur ; ce caractère n'existe que dans les échantillons dont le test est usé.

Tiaracrinus Soyei diffère de *T. quadrifrons*, par la forme générale du calice, la grandeur et l'importance des basales, le nombre des arêtes transverses qui est de 20 environ, tandis que dans l'espèce de Kerpen, il en existe seulement 7 à 8. De plus, le milieu des radiales est couvert de tubercules dans *T. Soyei*, tandis que dans *T. quadrifrons* ce même espace est libre; enfin dans l'espèce que nous décrivons, il n'existe pas de pores s'ouvrant à l'extérieur du calice.

(1) *Soc. Géol. de France*. Compte rendu sommaire. N° 7, page 26, 1881-82.

Belocrinus Cottaldi, Mun. Ch. — Pl. IX, fig. 3.

Belemnocrinus Cottaldi, Mun. Ch., 1876. *Journ. Conch.*, 3e sér., t. XVI p. 102.
— — — in Delage, *Str des Ter. Prim. dept. Ille-et-Vilaine*. In-4°, Rennes, 1877, p. 81.
Belocrinus Cottaldi, Mun. Ch., 1881. *Bul. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. IX, p. 503.

En terminant cette note, nous reproduirons la description d'une forme aberrante de Crinoïde du Calcaire dévonien inférieur à *Athyris undata* de Bois-Roux, commune de Gahard (Ille-et-Vilaine) que M. Munier-Chalmas a décrit en 1876, sous le nom de *Belemnocrinus Cottaldi*. « Le calice qui est conique, » dit-il, se compose de 5 pièces longitudinales. Il présente vers sa » base, trois sillons externes, et à sa partie supérieure, une cavité » pentagonale très profonde (1). »

Le nom de *Belemnocrinus* ayant déjà été employé en 1862 par M. White, l'auteur a proposé de changer le nom générique sous lequel il avait d'abord désigné son espèce, en celui de *Belocrinus* (2).

Nous n'avons pas encore rencontré cette espèce dans la Mayenne, mais elle existe dans la Sarthe ; nous l'avons recueillie assez abondamment aux Courtoisières (commune de Brulon), et à Chassegrain près de Joué-en-Charnie, où elle paraît être localisée dans quelques couches qui renferment de grands brachiopodes. Cette espèce a été également rencontrée par MM. Joubert et Soye, dans la tranchée du chemin de fer de Sablé à La Flèche, associée aux Crinoïdes que nous venons de décrire.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche VIII.

Fig. 1. *Phimocrinus Jouberti*, Œhl., gr. nat., côté anal.
— 1*a*. — — — le même grossi.
— 1*b*. — — — vu du côté opposé.
— 1*c*. — — — face supérieure.
— 1*d*. — — — base.

(1) Munier-Chalmas. *Jour. Conch.*, 3. sér., t. XVI, p. 102.
(2) Munier-Chalmas. *Bul. Soc. Géol. de France*, 3e sér., t. IX, p. 503.

Fig. 2. *Lecanocrinus Soyei*, Œhl., gr. nat., côté anal.
— 2*a*. — — — grossi.
— 2*b*. — — — — vu du côté droit.
— 2*c*. — — — — base.
— 2*d*. — — — — face supérieure.
— 2*e*. — — — autre échant. montrant une partie des premières brachiales.
— 2*f*. — — le même côté anal.
Fig. 3. *Hexacrinus Wachsmuthi*, Œhl., gr. nat.
— 3*a*. — — — grossi.
— 3*b*. — — — — côté anal.
— 3*c*. — — — — base.
— 3*d*. — — — — face supérieure.
Fig. 4. *Melocrinus occidentalis*, Œhl., un peu grossi.
— 4*a*. — — — — côté anal.
— 4*b*. — — — — face supérieure.
— 4*c*. — — — — base.
Fig. 5. *Melocrinus Verneuili*, Œhl., un peu grossi.
— 5*a*. — — — — base.
— 5*b*. — — — — quelques pièces du calice pour montrer les ornements.

Planche IX.

Fig. 1. *Thylacocrinus Vannioti*, Œhl., gr. nat.
— 1*a*. — — — — côté anal.
Fig. 2. *Tiaracrinus Soyei*, Œhl., gr. nat.
— 2*a*. — — — le même grossi.
— 2*b*. — — — le même présentant une autre de ses faces.
— 2*c*. — — — base.
— 2*d*. — — — coupe transversale du calice.
— 2*e*. — — — coupe de deux places radiales montrant le canal interne et les deux ouvertures terminales à l'intérieur du calice.
— 2*f*. — — — surface grossie montrant les arêtes transverses qui traversent les sutures.
— 2*g*. — — — même surface, mais dont les arêtes usées laissent voir le canal interne et les deux ouvertures qui pénètrent à l'intérieur du calice.
Fig. 3, 3*a*, 3*b*. *Belocrinus Cottaldi*, Munier-Chalmas, vu sur ses trois faces.
— 3*c*, 3*d*, 3*e*. — — — vue des trois pièces qui constituent le calice.

Séance du 1er *Mai* 1882.

PRÉSIDENCE DE M. DOUVILLÉ.

M. Monthiers, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président annonce la mort de **Charles Darwin** que la Société s'honorait de compter parmi ses plus anciens membres. Il rappelle les travaux du grand naturaliste, qui intéressent au plus haut point la paléontologie et termine en demandant qu'une notice sur sa vie et ses œuvres soit insérée au *Bulletin*.

M. Hébert fait la communication suivante :

Sur le **Groupe nummulitique** *du* **Midi** *de la* **France**,

Par M. **Hébert**.

Le groupe nummulitique de la France méridionale présente plusieurs types assez distincts. Ce sont, en allant de l'ouest à l'est :

1° Le type de la Chalosse dont les plus beaux affleurements se montrent autour de Saint-Sever (Landes), et qui a été décrit avec quelque détail par M. Delbos ;

2° Le type de la Haute-Garonne et de l'Ariège, qui a fait l'objet des investigations de Leymerie et de M. l'abbé Pouech, et dont les environs d'Aurignac, d'Ausseing, du Mas d'Azil et de Lavelanet présentent de belles coupes ;

3° Le type des Corbières et de la Montagne Noire, sur lequel d'Archiac, Leymerie et Matheron ont fourni de nombreux documents (1) ;

4° Le type des environs de Nice, qui est encore le moins connu et dont il ne sera pas question dans ce travail.

J'ai fait, avec beaucoup de soin, l'étude de ces diverses régions, surtout des trois premières. J'ai relevé dans le plus grand détail presque toutes les coupes qu'elles présentent, et ces recherches m'ont conduit à quelques données générales qui me permettront, je l'espère, d'établir des rapprochements assez satisfaisants entre ces con-

(1) Leymerie (*Mém. Soc. géol. de France*, 2e sér. vol. I, 1846 ; *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. X, p. 515. — 3e série, t. II, p. 70, 1873. — 3e série, t. VII, p. 157, 1879). — D'Archiac, *Mém. Soc. géol. de France*, 2e série, t. VI. — Matheron, *Mémoire sur les dépôts fluvio-lacustres du Midi de la France*, *Montpellier* 1862. — *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. IV, p. 415, 1876. — Etc., etc.

trées et le Vicentin, qu'on peut considérer comme le type le plus normal et le plus complet de la série nummulitique.

Je n'ai pas besoin de dire que mes recherches ont été singulièrement facilitées par les importants travaux de mes devanciers. Le lecteur pourra aisément reconnaître la part de chacun dans le résultat général ; mais ne voulant présenter ici qu'un simple aperçu, tout en m'appuyant sur un certain nombre de faits précis et détaillés, je suis obligé, pour éviter d'être trop long, de ne faire que de courtes citations. Les ouvrages qui m'ont servi sont entre les mains de tous les géologues qui s'intéressent à la question que je traite : la comparaison leur en sera facile.

Le groupe nummulitique qui va nous occuper est aujourd'hui unanimement rapporté au terrain éocène. Des divisions ont été établies dans ce groupe pour chaque région ; mais ces divisions ne correspondent pas toujours entre elles, et surtout leur classement dans la série du nord diffère beaucoup selon les auteurs.

Leymerie a divisé le groupe nummulitique en quatre assises qui sont de bas en haut : 1° Le calcaire à Milliolites ; 2° le calcaire à Alvéolines ; 3° les marnes à Operculines et à Nummulites ; 4° le poudingue de Palassou.

D'Archiac partage ce groupe en trois étages, et comme il s'est surtout occupé des Corbières, où la première division de Leymerie est rudimentaire, il a réuni cette division à la suivante pour en constituer son troisième étage ; son deuxième étage comprend les marnes à Operculines, et le premier, les couches qui leur sont supérieures.

C'est, en effet, dans les Pyrénées centrales que le groupe nummulitique est le plus complet, et c'est là que nous l'étudierons d'abord, à l'aide de quelques coupes dont nous allons exposer le détail.

I

Groupe Nummulitique des Pyrénées centrales.

A. *Coupe du terrain tertiaire de Saint-Jean-de-Verges, à Varilhes (près Foix).*

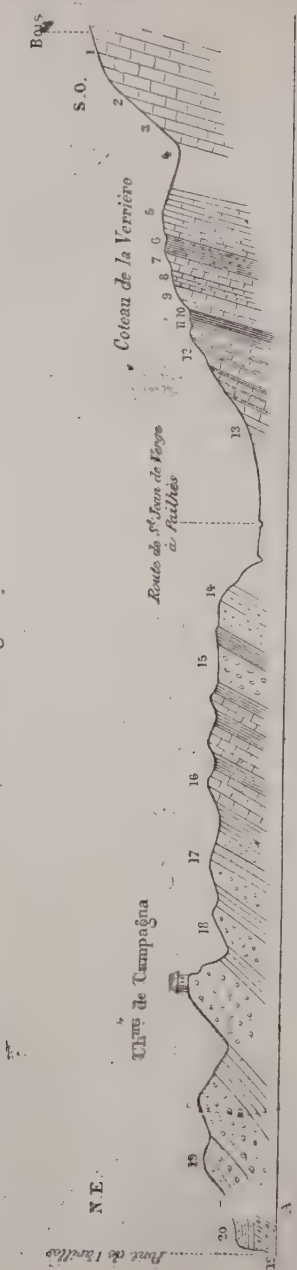
J'ai relevé en 1862, en compagnie de M. l'abbé Pouech, la coupe du terrain tertiaire de Saint-Jean-de-Verges à Varilhes. Je l'ai revue deux fois depuis, et notamment en 1879, avec M. de Lacvivier.

Je ne la produis toutefois (fig. 1) qu'à titre de renseignement, pour la prochaine session de la Société ; elle pourra être complétée ou rectifiée par les nouvelles observations.

La crête de la montagne de Saint-Jean-de-Verges, est formée par

Coupe de Saint-Jean-de-Verges à Varilhes.

Fig. 1.



Légende. — N° 20. Poudingue miocène.
Nos 19, 18, 17, 16, 15, et 14. Groupe du Poudingue de Palassou.
Nos 13, 12, 11. Couches à Nummulites et Operculines.
Nos 10, 9, 8, 7, 6, 5. Couches à Alvéolines et *Ostrea uncifera*.
Nos 4, 3, 2, 1. Calcaire à Milliolites.

des calcaires blancs crétacés, plongeant au nord comme toutes les autres assises, et sur lesquels repose un calcaire très compact dans lequel, en 1862, j'ai noté la présence d'operculines.

N° 1. — Sur le versant septentrional se montre un calcaire à Alvéolines, puis le calcaire à Milliolites. Ces couches correspondent au n° 1 de la coupe. Une carrière ouverte dans un calcaire compact, très dur, siliceux, m'a montré des fossiles qu'il était impossible d'extraire (natices, polypiers, etc.) Épaisseur. . . . . 20 mètres.

N° 2. — Au-dessus, viennent des calcaires remplis d'Operculines (niveau inférieur), de Bryozoaires, et de pointes d'Oursins, etc.

N° 3. — Puis un calcaire à Milliolites, couvert par les bois du coteau de *La Verrière*, où il n'y a *plus d'Operculines*.

N° 4. — Un champ cultivé, large de 50 mètres, sépare le coteau du Mamelon, composé par les couches suivantes :

N° 5. — Calcaires schisteux, sans fossiles apparents, visibles au S.-O. de la maison du Mamelon, huîtres en haut (1862), *Ostrea uncifera*, Leym.

N° 6. — Argiles avec huîtres, lucines, cérites, a. c., grandes turritelles. Les huîtres forment des bancs qui semblent alterner avec les turritelles.

N° 7. — Banc de calcaire caverneux.

N° 8. — Calcaire schisteux et marnes peu fossilifères, avec milliolites en bas, huîtres au milieu. . . . . 10 à 15 mètres.

Détail du n° 8 :

a. Calcaires schisteux à milliolites.
b. Banc d'huîtres.
c. Calcaire schisteux à milliolites.
d. Bancs durs noduleux à milliolites.

N° 9. — Calcaire noduleux et marneux à petits cérites et à *Nerita Schmiedelliana* (surtout à l'extrémité est du Mamelon.)

N° 10. — Argiles avec *Ostrea uncifera*, Leym., *Terebratula montolearensis*, crassatelles (à l'extrémité ouest).

De 3 à 10, pas d'operculines.

N° 11. — Argiles avec *Operculina granulosa*, cc. (niveau supérieur); Bryozoaires, cc. ; *Serpula corbarica* M. Ch. (1), a. c. en haut, ; *Spondylus ; Terebratula montolearensis*.

(1) Cette serpule se rencontre en assez grande abondance dans les marnes à Operculines des Pyrénées et des Corbières. Leymerie l'a figurée (*Mém. Soc. géol.*, 2e série, t. I, pl. XIII, fig. 17 et 18), sous le nom de *S. quadricarinata*, Munster in Goldf., nom sous lequel elle est fréquemment citée des marnes bleues des Corbières par d'Archiac ; mais M. Munier-Chalmas la considère avec raison comme distincte de celle de Goldfuss.

N° 12. — Près de la Tuilerie, schistes jaunes sans fossiles, puis gris foncé, avec turritelles et bivalves.

N° 13. — Couches à nummulites (1862), près de la route de Pailhès, peu visibles.

N° 14. — Au nord de la route, en se dirigeant sur Campagna, poudingue à petits éléments (Aybrans).

N° 15. Poudingue à gros éléments.

N° 16. — Marne calcaire ou argile avec cyclostomes.... 8 mètres.

N° 17. — Calcaire lacustre . . . . . 4 mètres.

N° 18. — Poudingue de Palassou très puissant, à éléments essentiellement calcaires, supportant le château de Campagna (1).

N° 19. — Entre Campagna et Aybrans, les poudingues présentent de nombreuses intercalations d'argiles jaunes ou violettes et de calcaire lacustre avec quelques fossiles d'eau douce (2).

N° 20. — Près du pont de Varilhes, on voit, au-dessus du poudingue de Palassou toujours incliné au N. un peu E., un autre poudingue en couches horizontales avec nombreux galets de granite, d'ophite, etc. C'est la base du terrain miocène. Il est là à 326 mètres d'altitude, mais il s'élève à 459 mètres à Ancros, au-dessus de Saint-Bauzeil, à 3 kilomètres au sud de Pamiers. Il alterne avec des argiles grises.

Les quatre divisions de Leymerie seront représentées dans cette coupe ainsi qu'il suit :

1° Le calcaire à milliolites par les couches nos 1 à 3 ;

2° Les couches à alvéolines et à *Ostrea uncifera*, nos 5 à 10 ;

3° Les couches à petites nummulites et à operculines, nos 11 à 13 ;

4° Le conglomérat de Palassou avec couches d'eau douce intercalées, nos 14 à 19.

La faune de ces couches lacustres paraît se rapporter à celle de Castelnaudary, c'est-à-dire à l'Eocène supérieur à *Palæotherium*.

B. *Coupe du terrain tertiaire à Fabas* (3).

(Fig. 2.)

J'ai relevé cette coupe en 1879, en compagnie de M. de Lacvivier. On ne voit pas le contact des couches tertiaires avec les couches

(1) Il y a beaucoup de granite dans les poudingues plus anciens (14 et 15).

(2) Ces fossiles sont plus communs à Sabarrat, où M. l'abbé Pouech les a signalés le premier.

(3) Pour suivre cette coupe, on descend directement de l'auberge de Fabas, par le cimetière à la route de Saint-Girons ; on prend à gauche et on monte le coteau de Baloussière.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ
POUR L'ANNÉE 1882

Président : M. Douvillé.

Vice-Présidents.

M. Lory. | M. Zeiller. | M. Gaudry. | M. de Rouville.

Secrétaires.

M. Bertrand, pour la France.
M. L. Carez, pour l'Etranger.

Vice-Secrétaires.

MM. Monthiers.
M. Dagincourt.

Trésorier : M. Delaire. | *Archiviste* : M. Ferrand de Missol.

Membres du Conseil.

M. de Roys.
M. Chaper.
M. Daubrée.
M. Vélain.
M. Bioche.
M. Pomel.
M. de Lapparent.
M. Cotteau.
M. Fischer.
M. Hébert.
M. Schlumberger.
M. Mallard.

Commissions.

Bulletin : MM. Bioche, Douvillé, de Lapparent, Sauvage, Gaudry.
Mémoires : MM. Fischer, Gaudry, Vélain.
Comptabilité : MM. Jannettaz, Parran, Ferrand de Missol.
Archives : MM. Moreau, Bioche, Schlumberger.

Table des articles contenus dans les feuilles 19-23 (1881-1882).

Mac-Pherson. — *Résumé d'une description des roches mentionnées dans la note de M. Choffat.* . . . 289
Dieulafait, De Chancourtois, Begouen. — *Observations.* 295
Douvillé. — *Sur le gisement quaternaire de Montreuil.* 295
Fischer. — *Allocution présidentielle* 297
Hébert. — *Présentations d'ouvrages* 299
Parran. — *Présentation de trois ouvrages de M. Tissot :* 1° La géologie, sa méthode et sa portée ; 2° Essai de philosophie naturelle ; 3° Texte explicatif de la carte géologique provisoire du département de Constantine. 299
De Lapparent. — *Notice nécrologique sur M. A. Delesse* . . 306
Lemoine. — *Sur l'encéphale de l'*Arctocyon Dueilii *et du* Pleuraspidotherium Aumonieri, *mammifères de l'Eocène inférieur des environs de Reims* 328
Collot. — *Histoire quaternaire et moderne de l'étang de Berre (côtes de la Méditerranée).* . . . 333
Daubrée. — *Note sur la publication de la carte géologique de l'Europe.* 340
Cotteau. — *Note sur les Echinides de l'étage sénonien de l'Algérie* 341
Bleicher. — *Carbonifère marin en Alsace.* 346
Bleicher. — *Oolithe inférieure et grande Oolithe de Meurthe-et-Moselle* 346
De Chancourtois, Parran. — *Observations sur la communication précédente* 348
Fontannes. — *Sur un crustacé des marnes pliocènes de Saint-Ariés.* 348
Lory. — *Sur une caverne à ossements à Presles (Isère).* 348
Œhlert. — *Sur le Silurien du Nord-Est du département de la Mayenne* 349
Œhlert. — *Crinoïdes nouvaeux du dévonien de la Sarthe et de la Mayenne* 352
Hébert. — *Sur le groupe nummulitique du Midi de la France.* 361

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI chacun .	5 fr.	8 fr.
Le t. II.....	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III.....	30	40	Le t. XIII.....	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Les t. VII, VIII et IX .	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Le t. V	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, ch.	10	30
Les t. VI à XVIII, chac.	10	30	Le t. XXVIII.....	5	30
Le t. XIX.....	30	50	Le t. XXIX	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série. { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public..... 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à IX, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. X.....	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 3	5 fr.	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 4	4	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 5	7	10
Mémoire n° 2	6	11	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 2	5	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 3	6 50	30
			Mémoire n° 4	12	2 50

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 4	3 fr.	6 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 5	5	10
— Mémoire n° 3	8	20	T. II. — Mémoire n° 1	5	8
			— Mémoire n° 2	3	5

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé.....	60 fr.	80 fr.	Tome II, Ire partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie.....	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.